

**KAJIAN KARAKTERISTIK OLEORESIN JAHE
BERDASARKAN UKURAN DAN LAMA PERENDAMAN
SERBUK JAHE DALAM ETANOL**

SKRIPSI



Oleh :

MUH IRFAN FAKHRUDIN

H 0604037

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2008

**KAJIAN KARAKTERISTIK OLEORESIN JAHE
BERDASARKAN UKURAN DAN LAMA PERENDAMAN
SERBUK JAHE DALAM ETANOL**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Jurusan/Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Oleh :

MUH IRFAN FAKHRUDIN

H0604037

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2008

**KAJIAN KARAKTERISTIK OLEORESIN JAHE
BERDASARKAN UKURAN DAN LAMA PERENDAMAN
SERBUK JAHE DALAM ETANOL**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muh Irfan Fakhruddin

H0604037

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal : 5 September 2008

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Kawiji, MP.
NIP. 131 570 295

Ir. Choirul Anam, MP.
NIP. 132 316 567

Ir. M.A.M. Andriani, MS.
NIP. 131 645 548

Surakarta, 11 September 2008

Mengetahui,

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS.
NIP. 131 124 609

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim.

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini sebagai syarat dalam memperoleh gelar kesarjanaan di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Ir. Kawiji, MP. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta sekaligus Pembimbing Akademik dan juga Pembimbing Utama atas bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini dan selama menempuh kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Ir. Choirul Anam, MP. dan Ibu Ir. M.A.M. Andriani, MS. selaku Pembimbing Pendamping, yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang berharga sehingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Godras Jati Manuhara, STP. yang telah memberikan pengalaman penelitiannya.
5. Bapak Ir. Nur Her Riyadi P., MSi.; Ibu Sri Liswardani, STP. serta Bapak Slameta yang telah memberikan izin penelitian di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bantuannya selama masa perkuliahan penulis di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

7. Bapak, Ibu, Kakak-kakakku serta Adik-adikku yang senantiasa memberikan nasehat, doa, bantuan serta dukungan kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya.
8. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini dan memberi dukungan, doa serta semangat bagi penulis untuk terus berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung dari semua pihak untuk kesempurnaan penelitian ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Kegunaan Penelitian	5
II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Jahe (<i>Zingiber officinale rose</i>)	6
2. Oleoresin Jahe	10
3. Pengecilan Ukuran	15
4. Ekstraksi.....	16
B. Hipotesis.....	17
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
B. Bahan, Alat dan Tahap Penelitian.....	18
1. Bahan	18
2. Alat.....	18
3. Tahap Penelitian.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	

A. Kadar Oleoresin Jahe (Randemen)	23
B. Berat Jenis Oleoresin Jahe	25
C. Kelarutan Oleoresin Jahe Dalam Alkohol	28
D. Bilangan Asam Oleoresin Jahe	32
E. Bilangan Ester Oleoresin Jahe	34
F. Kandungan Fenol Oleoresin Jahe	37

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesim	
pulan.....	41
B. Saran	
.....	41

DAFTAR PUSTAKA.....	42
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	45
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Luas dan Produksi Tanaman Jahe di Propinsi Jawa Tengah (Tahun 1997 – 2001)	6
2.	Komposisi Jahe Segar (tiap 100 gram bahan)	9
3.	Komposisi Kimia Jahe Kering (persen berat kering)	9
4.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Randemen Oleoresin Jahe	24
5.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Berat Jenis Oleoresin Jahe	27
6.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol	30
7.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Asam Oleoresin Jahe	33
8.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Ester Oleoresin Jahe	36
9.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kandungan Fenol Oleoresin Jahe	38
10.	Karakteristik Oleoresin Jahe Dengan Berbagai Variasi Perlakuan	40
11.	Karakteristik Mutu Oleoresin Jahe Menurut Standar EOA	40
12.	Standar Mutu Minyak Jahe	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Judul</u>	Halaman
1.	Jahe Merah, Jahe Emprit, Jahe Gajah	7
2.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Randemen Oleoresin Jahe	23
3.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Berat Jenis Oleoresin Jahe	26
4.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol	29
5.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Asam Oleoresin Jahe	32
6.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Ester Oleoresin Jahe	35
7.	Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kandungan Fenol Oleoresin Jahe	37

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hasil Analisa Kadar Oleoresin Jahe (persen berat kering bahan)	45
2.	Analisa Statistik Randemen Oleoresin	46
3.	Hasil Analisa Berat Jenis Oleoresin Jahe (pada suhu 25°C)	50
4.	Analisa Statistik Berat Jenis Oleoresin	51
5.	Hasil Analisa Kelarutan Oleoresin Jahe dalam Alkohol	56
6.	Analisa Statistik Kelarutan Oleoresin	57
7.	Hasil Analisa Bilangan Asam Oleoresin Jahe	61
8.	Analisa Statistik Bilangan Asam Oleoresin	62
9.	Hasil Analisa Bilangan Ester Oleoresin Jahe	66
10.	Analisa Statistik Bilangan Ester Oleoresin	67
11.	Hasil Analisa Kandungan Fenol Oleoresin Jahe (persen volume oleoresin)	71
12.	Analisa Statistik Kandungan Fenol Oleoresin	72
13.	Dokumentasi Penelitian	76

KAJIAN KARAKTERISTIK OLEORESIN JAHE BERDASARKAN UKURAN DAN LAMA PERENDAMAN SERBUK JAHE DALAM ETANOL

**Muh Irfan Fakhruddin
H 0604037**

RINGKASAN

Jahe (*Zingiber officinale rosc.*) merupakan salah satu komoditas yang cukup tinggi produksinya di Indonesia, khususnya di propinsi Jawa Tengah. Namun demikian, umumnya jahe diperdagangkan masih dalam bentuk jahe segar atau hasil olahan yang sederhana, misalnya jahe kering dan serbuk jahe. Produk olahan jahe lainnya yang dapat dikembangkan adalah oleoresin jahe. Oleoresin jahe merupakan campuran resin dan minyak atsiri yang diperoleh dari ekstraksi serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik. Oleoresin dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan dan minuman yang mempunyai karakteristik rasa dan aroma sama dengan rempah-rempah aslinya. Selain menimbulkan rasa pedas jahe, oleoresin juga bersifat higienis serta mengandung antioksidan alami.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah ukuran serbuk jahe, lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, serta interaksi antara keduanya berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan. Rancangan percobaan berupa rancangan faktorial dengan dua faktor yaitu variasi ukuran serbuk jahe (20 mesh, 30 mesh, 50 mesh) dan variasi lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) (24 jam, 48 jam, 72 jam). Data yang diperoleh dari analisa randemen, berat jenis, kelarutan dalam alkohol, bilangan asam, bilangan ester, serta kandungan fenol oleoresin jahe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan, semakin kecil ukuran serbuk jahe dan semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol maka oleoresin yang dihasilkan mempunyai nilai randemen, berat jenis, bilangan asam, bilangan ester serta kandungan fenol yang semakin tinggi. Interaksi kedua perlakuan hanya berpengaruh terhadap berat jenis oleoresin. Kisaran nilai randemen yang diperoleh 8-14,5%; berat jenis 1,2252-1,2809; kelarutan dalam alkohol 1:6-1:10; bilangan asam 0,560-2,248; bilangan ester 5,416-14,978 serta kandungan fenol 3-7%.

A STUDY ON OLEORESIN CHARACTERISTICS OF GINGER BASED ON GINGER POWDER SIZE AND SUBMERGING DURATION IN ETHANOL

Muh Irfan Fakhruddin
H 0604037

SUMMARY

Ginger (*Zingiber officinale rosc.*) is one of high-production commodities in Indonesia, particularly in Central Java Province. Nevertheless, in general ginger is usually traded in fresh ginger form or simple processing result, such as dry ginger or ginger powder. Ginger oleoresin is combination of resin and atsiri (volatile) oil derives from ginger powder extraction by using organic solvent. Oleoresin is used as food and beverage flavouring substance having taste and aroma characteristics similar to the original spices. In addition to give ginger hot taste, oleoresin is also hygienic as well as contains natural antioxidant.

The research aims to find out whether or not the ginger powder size and submerging duration in ethanol as well as the interaction of them affect the oleoresin characterization produced. The experimental design employed was factorial design with two factors: ginger powder size variations (20 mesh, 30 mesh, 50 mesh) and ginger powder submerging duration variations in ethanol (extraction) (24 hours, 48 hours, 72 hours). The data was obtained from the submerging analysis, density, and solvability in alcohol, acid and ester values, as well as phenol content of ginger oleoresin.

The result of research shows that the ginger powder size and submerging duration in ethanol affects the oleoresin characterization produced; the smaller the ginger powder size and the longer the submerging duration of ginger powder in ethanol, the higher are the values of submerging, density, acid value, ester as well as phenol content. The interaction of them only affects the oleoresin density. The range of submerging value obtained is 8-14.5%; density 1.2252-1.2809; solvability in alcohol 1:6-1:10; acid value 0.560-2.248; ester value 5.416-14.978 as well as phenol content 3-7%.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dari segi jumlah, jenis, kegunaan maupun mengenai nilai ekonominya komoditas jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terus berkembang. Produksi jahe di Propinsi Jawa Tengah dari tahun 1997 sampai dengan 2001 cukup tinggi, yaitu 5.224 ton sampai dengan 6.692 ton. Produksi jahe secara maksimal juga cenderung meningkat dari tahun ke tahun, kecuali pada tahun 2001 terjadi sedikit penurunan (Data BPS Jawa Tengah dalam Anonim, 2006). Ekspor jahe Indonesia pada tahun 1999 mencapai 43.193 ton, sebagian besar dalam bentuk jahe segar dan jahe kering (Data Departemen Pertanian dalam Anonim, 2005).

Produk olahan jahe lainnya yang dapat dikembangkan adalah oleoresin jahe. Oleoresin jahe merupakan campuran resin dan minyak atsiri yang diperoleh dari ekstraksi serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik. Menurut Uhl (2000), resin tersebut terdiri dari komponen-komponen aktif berupa fenol yang terkandung dalam oleoresin seperti gingerol, shogaol, dan zingerone; yang memberikan rasa pedas. Komponen minyak atsiri jahe adalah apinene, camphene, phellendrene, mycene, cineol, methythe-ptenone, borneol, linalool, citral, C10 dan Ca-aldehid, a dan b-zingiberone, a-curcumene, farnesene, sesquiterpene alcohol yang memberikan karakteristik aroma jahe (Panda, 2004).

Komponen fenol dalam oleoresin jahe tersebut, selain memberikan rasa pedas khas jahe, juga berperan sebagai antioksidan alami (Gouvindarajan, 1982). Komponen-komponen fenol seperti 6-gingerol dan 6-shogaol dikenal memiliki aktivitas antioksidan cukup (Nakatani, 1992).

Menurut Uhl (2000), oleoresin jahe dapat dibuat dengan penggilingan atau pengecilan ukuran rempah-rempah, dilanjutkan dengan ekstraksi dengan

pelarut dan penguapan pelarut. Oleoresin jahe memiliki aroma dan rasa pedas yang kuat seperti rempah-rempah segar atau kering karena mengandung komponen volatile (minyak atsiri) dan non volatile. Komponen volatile minyak atsiri memberikan aroma yang khas untuk setiap jenis rempah-rempah, sedangkan komponen non volatile terdiri dari gum dan resin untuk tiap rempah-rempah. Komponen-komponen berupa asam amida misalnya kapsaisin pada lada merah atau piperin pada lada hitam, karbonil misalnya gingerol pada jahe, dan tioester misalnya dialilsulfida pada bawang putih dan bawang merah akan memberikan karakteristik (panas atau pedas) secara berbeda-beda.

Oleoresin jahe digunakan secara meluas dalam industri pangan, dalam campuran minyak untuk flavor permen, minuman keras dan saos. Salah satu contoh penggunaan oleoresin dalam industri pangan adalah flavor jahe. Bahan-bahan yang digunakan untuk flavor jahe adalah minyak jahe, oleoresin jahe, minyak lemon, minyak cengkeh, dipropylene glikol, dan polisorbat dengan komposisi tertentu. Hasilnya adalah flavor jahe dengan kenampakan berupa cairan coklat kemerahan dengan bau khas jahe. Penggunaan oleoresin tersebut memiliki kelebihan dalam hal keseragaman (konsentrasi, rasa, dan aroma), umur simpan, penyimpanan yang mudah, serta keamanan dari kontaminasi mikrobiologis. Selain menimbulkan rasa pedas jahe, oleoresin juga bersifat higienis, mengandung antioksidan alami, bebas enzim, dan cukup stabil (Anam dan Manuhara, 2005).

Oleoresin dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan dan minuman yang mempunyai karakteristik rasa dan aroma sama dengan rempah-rempah aslinya. Oleoresin jahe merupakan produk oleoresin jahe yang berupa cairan pekat, berwarna coklat tua dan minyak atsiri 15% - 35% (Santoso, 1989).

Menurut Anam dan Manuhara (2005), teknik pengolahan oleoresin jahe yang lazim dan sering digunakan yaitu teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut organik. Prinsip kerjanya adalah diawali dengan penggilingan rimpang jahe kering yang tidak dikupas kemudian

menghancurkannya hingga diperoleh serbuk jahe. Selanjutnya dilakukan ekstraksi oleoresin dari serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik (etanol atau aseton). Selama proses ekstraksi berlangsung maka harus dipastikan bahwa seluruh serbuk jahe terendam dalam pelarut. Kemudian hasilnya disaring untuk mendapatkan cairan berwarna coklat kekuningan atau coklat gelap yang terdiri dari oleoresin dan sisa pelarut. Tahap terakhir dari pengolahan jahe menjadi oleoresin ini adalah proses penguapan pelarut dengan prinsip perbedaan titik didih.

Pada teknik pengolahan oleoresin jahe tersebut, terdapat tahap pembuatan serbuk jahe dan tahap perendaman serbuk jahe dalam etanol untuk mengekstrak oleoresin dalam jahe. Untuk mempermudah proses ekstraksi, sebelumnya dilakukan perlakuan terhadap bahan. Perlakuan pendahuluan yang biasa dikerjakan untuk mempermudah ekstraksi yaitu pengeringan dan pengecilan ukuran bahan (pembuatan serbuk jahe). Pengecilan ukuran bertujuan untuk mempercepat penetrasi uap atau bahan pelarut ke dalam bahan yang akan diekstrak, sehingga dalam waktu yang lebih singkat rendemen minyak yang akan diperoleh lebih tinggi. Sebenarnya semakin kecil ukuran bahan (makin luas permukaan bahan) semakin banyak minyak yang dapat diekstrak, akan tetapi ukuran bahan yang terlalu kecil juga menyebabkan banyak minyak yang menguap selama penghancuran (Anonim, 2007).

Menurut Utomo J. dan M. Cisilia (2003), untuk menghasilkan oleoresin dengan rendemen yang tertinggi maka ekstraksi dilakukan dengan ukuran serbuk jahe sebesar 20 sampai 30 mesh dan rasio pelarut 1:5. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol selama 24 jam (Ariviani, 1999). Waktu ekstraksi oleoresin yang terlalu lama akan menyebabkan minyak atsiri menguap dan mengalami oksidasi sehingga berbau tengik. Oleoresin yang dihasilkan dari proses ekstraksi tersebut masih mengandung pelarut organik, sehingga pelarut ini harus dihilangkan dengan diuapkan menggunakan cara distilasi vakum (Utomo J. dan M. Cisilia, 2003). Perolehan oleoresin dengan rendemen tertinggi dicapai dengan menggunakan pelarut

etanol, randemen yang dihasilkan sebesar 11%-12% dari bahan kering (Sundari, 2001 dalam Abubakar et al, 2007).

Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan guna mengetahui pengaruh ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Perumusan Masalah

Jahe (*Zingiber officinale rosc.*) merupakan salah satu komoditas yang cukup tinggi produksinya di Indonesia, khususnya di propinsi Jawa Tengah. Namun demikian, umumnya jahe diperdagangkan masih dalam bentuk jahe segar atau hasil olahan yang sederhana, misalnya jahe kering dan serbuk jahe.

Produk olahan jahe lainnya yang dapat dikembangkan adalah oleoresin jahe. Oleoresin jahe merupakan campuran resin dan minyak atsiri yang diperoleh dari ekstraksi serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik. Oleoresin jahe memiliki aroma dan rasa pedas yang kuat seperti rempah-rempah segar atau kering karena mengandung komponen volatile (minyak atsiri) dan non volatile.

Oleoresin jahe digunakan secara meluas dalam industri pangan, dalam campuran minyak untuk flavor permen, minuman keras dan saos. Oleoresin juga dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan dan minuman yang mempunyai karakteristik rasa dan aroma sama dengan rempah-rempah aslinya. Salah satu contoh penggunaan oleoresin dalam industri pangan adalah flavor jahe. Selain menimbulkan rasa pedas jahe, oleoresin juga bersifat higienis, mengandung antioksidan alami, bebas enzim, dan cukup stabil.

Teknik pengolahan oleoresin jahe yang lazim dan sering digunakan yaitu teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut organik. Prinsip kerjanya diawali dengan penggilingan rimpang jahe kering yang tidak dikupas kemudian menghancurkannya hingga diperoleh serbuk jahe. Selanjutnya dilakukan ekstraksi oleoresin dari serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik (etanol atau aseton). Kemudian hasilnya disaring untuk mendapatkan cairan berwarna coklat kekuningan atau coklat gelap yang terdiri dari

oleoresin dan sisa pelarut. Tahap terakhir dari pengolahan jahe menjadi oleoresin ini adalah proses penguapan pelarut dengan prinsip perbedaan titik didih.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian ini, antara lain:

Apakah ukuran serbuk jahe mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan ?

Apakah lama perendaman serbuk jahe dalam etanol mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan ?

Apakah interaksi antara keduanya yakni ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, antara lain :

Untuk mengetahui apakah ukuran serbuk jahe berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Untuk mengetahui apakah lama perendaman serbuk jahe dalam etanol berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Untuk mengetahui apakah interaksi antara keduanya yakni ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian, khususnya tentang pengaruh ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) terhadap karakteristik oleoresin jahe yang dihasilkan, yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar teknik pengolahan oleoresin jahe yang akan diterapkan.

LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

1. Jahe (*Zingiber officinale rose*)

Masyarakat Indonesia yang terdiri atas banyak suku (etnik) umumnya telah mengenal, membudidayakan dan memanfaatkan jahe dalam kehidupan sehari-hari untuk berbagai kepentingan, seperti bahan campuran makanan, minuman, kosmetik, parfum, dan lain-lain mulai dari tingkat tradisional di masyarakat pedesaan sampai tingkat modern di masyarakat perkotaan. Jahe termasuk familia *Zingiberaceae* yang memiliki bau aromatik, rasa pedas, dan menyegarkan (Kartosapoetro, 1996 dalam Anonim, 2005). Tabel 1 menunjukkan bahwa jahe telah dibudidayakan di wilayah propinsi Jawa Tengah secara luas dengan produksi tiap tahun yang cukup tinggi.

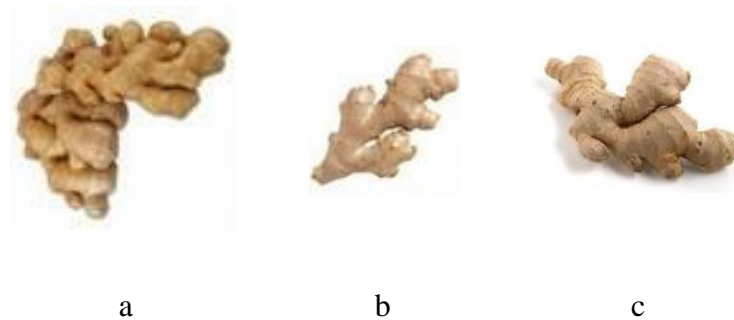
Tabel 1. Luas dan Produksi Tanaman Jahe di Propinsi Jawa Tengah (Tahun 1997 – 2001)

Tahun	Luas (m ²)	Produksi (Ton)
1997	31.072	5.224
1998	30.821	5.794
1999	32.891	6.310
2000	32.895	6.692
2001	31.700	6.014

Sumber : BPS Propinsi Jawa Tengah (2006)

Di Indonesia ada berbagai macam jenis jahe, menurut Prayitno (2002), berdasarkan warna, bentuk, besarnya rimpang, aroma jahe dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah. Jahe gajah

memiliki ukuran terbesar dibanding dua jenis jahe lain. Jahe tersebut berwarna kuning atau kuning muda, sedangkan aromanya kurang tajam dan rasanya kurang pedas. Warna jahe emprit cenderung putih sedangkan ukurannya lebih kecil dibanding jahe gajah tetapi lebih besar dibanding jahe merah. Jahe emprit memiliki bentuk pipih dengan aroma yang tidak tajam. Jenis terakhir adalah jahe merah (sunti), jahe ini berwarna merah muda, aromanya tajam, dan rasanya pedas. Jahe merah memiliki ukuran yang paling kecil dibanding dua jenis jahe lain.



Gambar 1. Jahe Merah (a), Jahe Emprit (b), Jahe Gajah (c)

Jahe Emprit

Jahe emprit mempunyai rimpang relatif kecil, bentuknya agak pipih, berwarna putih sampai kuning, seratnya agak kasar, aromanya agak tajam, rasanya pedas, panjang akar 20,55-21,10 cm, diameter akar 4,78-5,90 mm, panjang rimpang 16,13-31,70 cm, tinggi rimpang 7,86-11,10 cm, dan berat rimpang 1,11-1,58 kg. Jahe emprit mempunyai batang agak keras dan berbentuk bulat, berwarna hijau muda, diselubungi oleh pelepah daun, dan tinggi tanaman $49,16 \pm 7,29$ cm. Jahe emprit mempunyai daun berselang

seling teratur, warna permukaan daun atas hijau muda jika dibanding dengan bagian bawah. Luas daun 14,36-20,50 mm, panjang daun 17,45-19,79 cm, lebar daun 2,24-3,26 cm, jumlah daun $24,70 \pm 4,33$ dan lebar tajuk $39,90 \pm 4,97$ cm. Di samping perbedaan ketiga klon jahe tersebut secara deskriptif, sebenarnya masih terdapat perbedaan lainnya terutama kandungan dan sifat kimianya, dan perbedaan tersebut akan memberikan fungsi penggunaan jahe yang berbeda pula. Misalnya, jahe emprit dan jahe merah masing-masing mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 1,5%-3,5% dan 2,58%-3,90%. Jahe ini banyak digunakan sebagai rempah-rempah, penyedap makanan, minuman dan bahan baku obat-obatan, sedangkan jahe gajah yang mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 0,82%-1,66% itu, banyak digunakan untuk masakan, minuman, permen dan asinan jahe (Santoso, 1994).

Jahe emprit merupakan rimpang jahe yang putih kecil, lebih besar daripada jahe merah, akan tetapi lebih kecil daripada jahe gajah. Bentuknya agak pipih, berwarna putih, seratnya lembut dan aromanya tidak tajam. Jahe ini mengandung minyak atsiri 1,5-3,3% dari berat keringnya. Jahe emprit digunakan sebagai bahan baku minuman, rempah-rempah dan penyedap makanan (Santoso, 1989).

Komposisi Kimia Jahe

Menurut Ariviani (1999), jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh diantara kandungan zat pada jahe adalah minyak atsiri (0,5-5,6%), zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer,

folandren, sineol, gingerin, vitamin (A, B₁, dan C), karbohidrat (20-60%) damar (resin) dan asam – asam organik (malat, oksalat).

Jahe seperti halnya jenis rempah-rempah yang lain juga memiliki kemampuan mempertahankan kualitas pangan yaitu sebagai antimikrobia dan antioksidan. Gingerone dan gingerol berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri E. Coli dan B. Subtilis, sedangkan kemampuan antioksidannya berasal dari kandungan gingerol dan shogaol (Uhl, 2000).

Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1972), komponen terbesar penyusun jahe segar adalah air. Komposisi kimia selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2, sedangkan komposisi jahe kering hasil analisa Thorpe (1941) terhadap jahe kering dari berbagai negara, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Jahe Segar (tiap 100 gram bahan)

Spesifikasi	Satuan	Jumlah
Protein	gram	1,5
Lemak	gram	1,0
Hidrat arang	gram	10,1
Kalsium	milligram	21
Fosfor	milligram	39
Besi	milligram	1,6
Vitamin A	I U	30
Vitamin B ₁	milligram	0,02
Vitamin C	milligram	4
Bahan dapat dimakan	persen	97
Kalori	kalori	51
Air	gram	86,2

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1972)

Tabel 3. Komposisi Kimia Jahe Kering (persen berat kering)

Klasifikasi Perdagangan	Air	Abu	Minyak Atsiri	Oleoresin	Pati	Serat Kasar
Calcuta	9,6	7,02	2,27	4,58	49,3	7,45
Cochin	9,41	3,39	1,84	4,07	53,3	2,05
Jamaica (tak diputihkan)	10,49	3,44	2,03	2,29	30,6	4,74
Jamaica (London) diputihkan	11,00	4,54	1,89	3,04	49,3	1,70
Jamaica (AS) diputihkan	10,11	5,58	2,54	2,69	50,7	7,65

Sumber : Thorpe (1941)

Menurut Ketaren dan Djatmika (1978), dalam jahe terdapat dua macam minyak yaitu minyak atsiri dan oleoresin. Jahe kering mengandung minyak atsiri sebanyak 1-3 persen. Komponen utamanya adalah zingiberene dan zingiberol, senyawa ini yang menyebabkan jahe berbau harum, sifatnya mudah menguap dan didapatkan dari cara destilasi. Selain itu, jahe juga mengandung oleoresin sebanyak 3-4 persen. Komponen penyusunnya adalah gingerol, shogaol, dan resin. Senyawa-senyawa tersebut yang menyebabkan rasa pedas pada jahe. Sifatnya tidak mudah menguap, cara memperolehnya dengan proses ekstraksi.

Adanya minyak atsiri dan oleoresin pada jahe inilah yang menyebabkan sifat khas jahe. Aroma jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresin menyebabkan rasa pedas. Komposisi kimiawi rimpang jahe menentukan tinggi rendahnya nilai aroma dan pedasnya rimpang jahe. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi kimiawi rimpang jahe ialah jenisnya, keadaan tanah pada waktu jahe ditanam, cara budidaya, umur rimpang jahe pada saat dipanen, serta perlakuan terhadap hasil rimpang pasca panen (Guenther, 1952).

2. Oleoresin Jahe

Menurut Uhl (2000), oleoresin jahe dapat dibuat dengan penggilingan atau pengecilan ukuran rempah-rempah, dilanjutkan dengan ekstraksi dengan pelarut dan penguapan pelarut. Oleoresin jahe memiliki aroma dan rasa pedas yang kuat seperti rempah-rempah segar atau kering karena mengandung komponen volatile (minyak atsiri) dan non volatile. Komponen volatile yaitu minyak atsiri memberikan aroma yang khas untuk setiap jenis rempah-rempah. Sedangkan komponen non volatile terdiri dari gum dan resin untuk tiap rempah-rempah. Komponen-komponen berupa asam amida misalnya kapsaisin pada lada merah atau piperin pada lada hitam, karbonil misalnya gingerol pada jahe, dan tioester misalnya dialilsulfida pada bawang putih dan bawang merah akan memberikan karakteristik (panas atau pedas) secara berbeda-beda.

Minyak atsiri dan oleoresin jahe digunakan secara meluas dalam industri pangan, dalam campuran minyak untuk flavor permen, minuman keras dan

saos. Salah satu contoh penggunaan oleoresin dalam industri pangan adalah flavor jahe. Bahan-bahan yang digunakan untuk flavor jahe adalah minyak jahe, oleoresin jahe, minyak lemon, minyak cengkeh, dipropylene glykol, dan polisorbat dengan komposisi tertentu. Hasilnya adalah flavor jahe dengan kenampakan berupa cairan coklat kemerahan dengan bau khas jahe. Penggunaan oleoresin tersebut memiliki kelebihan dalam hal keseragaman (konsentrasi, rasa, dan aroma), umur simpan, penyimpanan yang mudah, serta keamanan dari kontaminasi mikrobiologis. Selain menimbulkan rasa pedas jahe, oleoresin juga bersifat higienis, mengandung antioksidan alami, bebas enzim, dan cukup stabil (Anam dan Manuhara, 2005).

Oleoresin dimanfaatkan sebagai bahan penyedap makanan dan minuman yang mempunyai karakteristik rasa dan aroma sama dengan rempah – rempah aslinya. Oleoresin jahe merupakan produk oleoresin jahe yang berupa cairan pekat, berwarna coklat tua dan minyak atsiri 15% - 35% (Santoso, 1989). Selanjutnya menurut Parry (1962), minyak atsiri dan oleoresin jahe terdapat di dalam sel sekresi yang tersebar di seluruh rhizoma, akan tetapi paling banyak terdapat di bawah jaringan epidermis.

Teknik Pengolahan Oleoresin Jahe

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan oleoresin jahe salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan fluida superkritis. Pada metode ini CO₂ superkritis dialirkan melalui ketel ekstraksi yang telah berisi jahe selama 6 jam. Dengan cara tersebut maka jahe dapat

diekstrak dan menghasilkan sebanyak 95% 6-gingerol yang diasumsikan menyusun 30% dari oleoresin. Oleoresin yang dihasilkan dari teknik ekstraksi ini memang memiliki kualitas dan keseragaman yang lebih baik (Monteiro et al, 1997 dalam Nobrega, 1997).

Menurut Anam dan Manuhara (2005), ada teknik ekstraksi yang lazim dan sering digunakan yaitu teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut organik. Prinsip kerjanya adalah diawali dengan penggilingan rimpang jahe kering yang tidak dikupas kemudian menghancurkannya hingga diperoleh serbuk jahe. Selanjutnya dilakukan ekstraksi oleoresin dari serbuk jahe dengan menggunakan pelarut organik (etanol atau aseton). Selama proses ekstraksi berlangsung maka harus dipastikan bahwa seluruh serbuk jahe terendam dalam pelarut. Kemudian hasilnya disaring untuk mendapatkan cairan berwarna coklat kekuningan atau coklat gelap yang terdiri dari oleoresin dan sisa pelarut. Tahap terakhir dari pengolahan jahe menjadi oleoresin ini adalah proses penguapan pelarut dengan prinsip perbedaan titik didih.

Oleoresin diperoleh melalui ekstraksi berbagai rempah-rempah, baik rempah-rempah dari daun, buah, biji maupun rimpang yang menghasilkan campuran antara resin dan minyak atsiri. Pada dasarnya oleoresin jahe diperoleh dari ekstraksi tepung jahe kering dengan pelarut organik, misalnya etanol, aseton, etilen dan sebagainya (Santosa, 1989).

Sifat – Sifat Fisis, Kimiawi, dan Organoleptik Oleoresin Jahe

Menurut Uhl (2000), oleoresin jahe memiliki rasa pedas dan menggigit, hal tersebut disebabkan oleh adanya konstituen resin (non volatile) seperti gingerol, zingerone, shogaol, dan paradol pada jahe. Gingerol dan shogaol mempengaruhi rasa pedas pada jahe. Jahe segar memiliki kandungan gingerol yang lebih tinggi sehingga lebih pedas dari jahe kering yang kandungan gingerolnya mulai berkurang serta telah mengalami perubahan kandungan shogaol, zingerone, dan paradol.

Hijau kecoklatan yang cenderung gelap merupakan warna dari oleoresin jahe. Selain itu oleoresin jahe memiliki kandungan berbagai zat di antaranya yaitu minyak atsiri (20-30%), minyak (10%), konstituen resin terutama gingerol (50-70%). Konstituen resin (gingerol) tersebut berperan dalam pembentukan rasa pedas khas jahe (Uhl, 2000).

Apabila dipisahkan antara minyak atsiri jahe dan oleoresin jahe maka minyak atsiri jahe berupa cairan berwarna kuning cerah serta memiliki karakteristik aroma jahe. Komponen kimia dalam minyak atsiri jahe adalah α -pinene, camphene, phellendrene, mycene, cineol, methytheptenone, borneol, linalool, citral, C10 dan Ca-aldehid, α - dan β -zingiberone, α -curcumene, farnesene, sesquiterpene alkohol (Panda, 2004).

Adapun karakteristik mutu oleoresin jahe antara lain adalah memiliki warna coklat tua (kental sekali) dengan aroma dan bau seperti jahe, kadar minyak atsiri 18-35 ml/100 gram, indeks bias minyak 1,488-1,497 dengan putaran optik minyak (-30°) - (-60°) , serta kelarutan dalam alkoholnya

yakni larut dengan ada endapan (Santoso, 1989). Sifat-sifat fisika kimia pada oleoresin seperti berat jenis, indeks bias, putaran optik, bilangan asam, bilangan ester dan kelarutannya dalam alkohol inilah yang menentukan mutu dari oleoresin jahe.

Mencegah ketengikan dan mempertahankan umur merupakan beberapa manfaat dari rempah-rempah yaitu karena rempah-rempah dapat menghambat oksidasi lemak pada bahan pangan. Dalam proses oksidasi, lemak dipecah menjadi peroksida (radikal bebas) akibat interaksinya dengan udara atau oksigen sehingga menjadi aldehid dan alkohol yang memberikan bau tengik. Rempah-rempah termasuk oleoresin jahe dapat mencegah proses oksidasi dengan menutup atau “menangkap” radikal bebas. Antioksidan pada jahe dapat menjadi antioksidan yang kuat pada produk-produk daging, lemak hewan, dan minyak kedelai (Uhl, 2000). Komponen yang berperan sebagai antioksidan adalah komponen fenol (gingerol dan shogaol) yang terdapat dalam oleoresin jahe (Gouvindarajan, 1982).

Menurut Pratt dan Hudson (1990) serta Shahidi dan Naczki (1995), kebanyakan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami adalah berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami dari tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional.

Besarnya komponen total fenol oleoresin dari jahe Gajah sebesar 4,4%, jahe Emprit sebesar 6,9%, jahe Merah sebesar 6,5%. Hal ini menunjukkan ada beda nyata pada komponen total fenol oleoresin dari ketiga jahe tersebut. Jahe emprit memiliki komponen total fenol oleoresin yang paling besar dibanding jahe merah dan jahe gajah. Kemudian komponen fenol oleoresin jahe segar (tanpa disimpan dalam bentuk simplisia) sebesar 6,9% sedangkan komponen fenol oleoresin jahe yang sebelumnya disimpan dahulu dalam bentuk simplisia selama 15 hari sebesar 5,5%, sedangkan selama 30 hari sebesar 4,4%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan komponen fenol dari oleoresin jahe yang disimpan dalam bentuk simplisia. Semakin lama disimpan dalam bentuk simplisia, maka komponen fenol pada jahe akan semakin menurun (Pamungkas et al, 2007).

Mutu Oleoresin Jahe

Setiap jenis oleoresin jahe mempunyai ciri khas tersendiri tergantung dari senyawa penyusunnya. Mutu oleoresin jahe terutama ditentukan oleh senyawa fenol yang dikenal sebagai senyawa gingerol dan shogaol. Pemeriksaan kualitas dapat dilakukan dengan cara pengujian terhadap sifat-sifat fisiko kimia dari oleoresin tersebut. Uji fisiko kimia dari oleoresin tersebut meliputi berat jenis, kelarutan dalam alkohol, penetapan asam, penetapan ester, serta penetapan fenol.

- Berat jenis

Berat jenis oleoresin adalah perbandingan antara kerapatan oleoresin tersebut pada suhu 25°C dan kerapatan air suling pada suhu 25°C (Ciptadi, 1985).

- Kelarutan dalam alkohol

Kelarutan dalam alkohol dinyatakan dalam jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 ml oleoresin. Semakin besar kelarutan oleoresin dalam alkohol, semakin baik mutunya (SII, 1988).

- Penetapan asam

Oleoresin mengandung minyak atsiri, di mana sebagian besar minyak atsiri mengandung sejumlah kecil asam bebas. Jumlah asam bebas biasanya dinyatakan sebagai bilangan asam, dan jarang dihitung dalam persen asam. Bilangan asam dari suatu minyak didefinisikan sebagai jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam bebas dalam 1 gram minyak (Ketaren, 1987).

- Penetapan ester

Jumlah ester dapat dinyatakan dengan bilangan ester, yang didefinisikan sebagai jumlah miligram hidrosida yang dibutuhkan untuk menyabunkan ester yang terdapat dalam 1 gram minyak atsiri. Bilangan ester biasanya digunakan untuk minyak yang mengandung ester dalam jumlah kecil (Ketaren, 1987).

- Penetapan fenol

Komponen yang berperan sebagai antioksidan adalah komponen fenol (gingerol dan shogaol) yang terdapat dalam oleoresin jahe

(Gouvindarajan, 1982). Oleh karena itu, semakin besar kandungan fenol dalam oleoresin, semakin baik mutunya.

3. Pengecilan Ukuran

Menurut Earle (1969), bahan mentah sering berukuran lebih besar daripada kebutuhan, sehingga ukuran bahan ini harus diperkecil. Operasi pengecilan ukuran ini tergantung kepada apakah bahan tersebut, bahan cair atau bahan padat. Apabila bahan padat, operasi pengecilan disebut penghancuran dan pemotongan, dan apabila bahan cair disebut emulsifikasi atau atomisasi. Penghancuran dan pemotongan mengurangi ukuran bahan padat dengan kerja mekanis, yaitu membaginya menjadi partikel-partikel lebih kecil. Penggunaan proses penghancuran yang paling luas di dalam industri pangan barangkali adalah dalam penggilingan butir-butir gandum menjadi tepung, akan tetapi penghancuran ini dipergunakan juga untuk berbagai tujuan, seperti penggilingan jagung untuk menghasilkan tepung jagung, penggilingan gula dan penggilingan bahan pangan kering seperti sayuran. Pemotongan dipergunakan untuk memecahkan potongan besar bahan pangan menjadi potongan-potongan kecil yang sesuai untuk pengolahan lebih lanjut, seperti dalam penyiapan daging olahan.

Mengecilkan ukuran berarti membagi-bagi suatu bahan padat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya-gaya mekanis. Tergantung dari besarnya bahan-bahan padat yang dihasilkan, pengecilan ukuran dibedakan atas pengecilan kasar (memecah) dan pengecilan halus

(menggiling). Pengecilan ukuran tersebut ditujukan untuk mereduksi ukuran suatu padatan agar diperoleh luas permukaan yang lebih besar. Perbesaran luas permukaan dimaksudkan antara lain untuk mempercepat pelarutan, mempercepat reaksi kimia, mempertinggi kemampuan penyerapan, serta menambah kekuatan warna. Pengecilan ukuran antara lain menyebabkan bahan-bahan padat menjadi dapat diangkut dengan lebih mudah, mempunyai bentuk komersial yang lebih baik, serta lebih mudah diproses lanjut (Bernasconi et al, 1995).

4. Ekstraksi

Seringkali campuran bahan padat dan cair (misalnya bahan alami) tidak dapat atau sukar sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis. Misalnya saja, karena komponennya saling bercampur secara sangat erat, peka terhadap panas, beda sifat-sifat fisiknya terlalu kecil, atau tersedia dalam konsentrasi yang terlalu rendah. Dalam hal semacam itu, seringkali ekstraksi adalah satu-satunya proses yang dapat digunakan atau yang mungkin paling ekonomis. Yang dimaksudkan dengan ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Ekstraksi akan lebih menguntungkan jika dilaksanakan dalam jumlah tahap yang banyak. Setiap tahap menggunakan pelarut yang sedikit. Kerugiannya adalah konsentrasi larutan ekstrak makin lama makin rendah, dan jumlah total

pelarut yang dibutuhkan menjadi besar, sehingga untuk mendapatkan pelarut kembali biayanya menjadi mahal (Bernasconi et al, 1995).

Ekstraksi oleoresin jahe dilakukan dengan menggunakan metode yang digunakan Ariviani (1999). Serbuk jahe diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan serbuk : pelarut = 1 : 3 (b/v). Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh lalu diuapkan pelarutnya dalam *vacum evaporator* pada suhu 50° C sampai pelarut sudah menguap semua. Filtrat yang tidak menguap tersebut merupakan oleoresin jahe.

Di negara-negara berkembang, ekstraksi menggunakan pelarut biasanya terbatas pada pembuatan concrete yang disebut oleoresin. Karena, seperti minyak atsiri, oleoresin bebas bakteri, maka ekspor dalam bentuk oleoresin di masa depan akan menggantikan ekspor bahan tumbuhan yang dijadikan serbuk atau sekedar dikeringkan (misalnya cengkeh, jahe, lada, temulawak, kumis kucing, dan lain-lain). Hamper seluruh oleoresin berbentuk cairan pekat atau lilin kental. Untuk memudahkan pengemasan oleoresin dicampur dengan zat cair, dinamakan “kendaraan” (vehicle), yang tidak bersenyawa atau bereaksi (misalnya alkohol, propylene glycol, atau minyak-minyak nabati) (Harris, 1993).

Hipotesis

Diduga ukuran serbuk jahe mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Diduga lama perendaman serbuk jahe dalam etanol mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

Diduga interaksi antara keduanya yakni ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol mempengaruhi karakteristik oleoresin yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UNS dalam jangka waktu 5 bulan, yakni bulan Maret 2008 sampai dengan bulan Juli 2008.

B. Bahan, Alat dan Tahap Penelitian

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe (*Zingiber officinale*) dari varietas jahe emprit untuk membuat oleoresin. Jahe emprit digunakan dengan maksud agar diperoleh oleoresin dalam jumlah yang banyak dengan harga yang relatif murah.

Pada penentuan berat jenis dan kelarutan dalam alkohol dari oleoresin jahe maka digunakan metode dari Guenther dengan bahan yaitu aquadest untuk penentuan berat jenis dan alkohol 90% untuk penentuan kelarutan dalam alkohol. Kemudian bahan yang digunakan untuk penentuan bilangan asam pada oleoresin jahe dengan metode dari Guenther adalah alkohol 95%, indikator phenolphthalein 1%, larutan 0,1 N NaOH yang telah distandarisasi.

Untuk penentuan bilangan ester pada oleoresin dengan metode dari Guenther, bahan yang digunakan yakni alkohol 95 %, indikator phenolphthalein 1%, larutan 0,1 N NaOH standard, larutan 0,5 N NaOH, serta larutan 0,5 N HCl standard. Selanjutnya untuk penentuan kandungan fenol dalam oleoresin, bahan yang digunakan antara lain larutan KOH 1 N.

2. Alat

Alat yang digunakan meliputi alat perajang jahe, blender, neraca analitik, ayakan 20 mesh, ayakan 30 mesh, ayakan 50 mesh, kertas

whatman 40, vacuum evaporator, mikropipet, stopwatch, gelas beker, labu cassia, pipet tetes, buret, pipet ukur, pengaduk gelas, erlenmeyer.

3. Tahap Penelitian

a. Preparasi Sampel

Sampel jahe kering dari varietas jahe emprit dipilih yang utuh dan tidak cacat, kemudian dicuci dan dikupas. Jahe diiris tipis-tipis dengan ketebalan ± 3 mm untuk mempercepat proses pengeringan dalam kabinet dryer pada suhu 50°C selama 12 jam. Setelah kering, jahe dikecilkan ukurannya untuk mengoptimalkan ekstraksi. Pengecilan ukuran dilakukan dengan pemblenderan menggunakan blender kering, dan selanjutnya diseragamkan ukurannya dengan pengayakan menggunakan 3 macam variasi ayakan yang berbeda, yakni ayakan 20 mesh (U_1), ayakan 30 mesh (U_2), serta ayakan 50 mesh (U_3). Serbuk jahe yang lolos ayakan 20 mesh, 30 mesh, serta 50 mesh siap untuk diekstraksi kandungan oleoresinnya.

b. Ekstraksi Oleoresin Jahe

Ekstraksi oleoresin jahe dilakukan dengan menggunakan metode yang digunakan Ariviani (1999). Serbuk jahe diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan serbuk : pelarut = 1 : 3 (b/v) dengan 3 variasi lama perendaman (ekstraksi) yakni selama 24 jam (T_1), 48 jam (T_2) serta 72 jam (T_3). Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dengan kertas whatman 40. Filtrat yang diperoleh lalu diuapkan pelarutnya dalam *vacuum evaporator* pada suhu 50°C sampai pelarut sudah menguap semua. Filtrat yang tidak menguap tersebut merupakan oleoresin jahe.

Berikut ini adalah variasi perlakuan yang digunakan :

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)		
	24 jam (T_1)	48 jam (T_2)	72 jam (T_3)
20 mesh (U_1)	U_1T_1	U_1T_2	U_1T_3
30 mesh (U_2)	U_2T_1	U_2T_2	U_2T_3
50 mesh (U_3)	U_3T_1	U_3T_2	U_3T_3

* Masing-masing perlakuan dilakukan pengujian sebanyak 3 ulangan

c. Pengujian Kadar Oleoresin Jahe (Randemen) (Metode Guenther)

Randemen merupakan kadar kandungan oleoresin di dalam rimpang jahe yang dinyatakan dengan persen. Kadar oleoresin dinyatakan dalam volume per berat, sehingga perhitungannya berdasarkan berat kering, yakni :

$$\text{Kadar Oleoresin} = \frac{\text{volume oleoresin (ml)}}{\text{berat kering sampel (gram)}} \times 100\%$$

d. Pengujian Berat Jenis Oleoresin Jahe (Metode Guenther)

Berat jenis sample (oleoresin) dapat didefinisikan sebagai perbandingan dari berat sample dengan berat air dalam volume dan suhu yang sama (Guenther, 1948). 1 ml aquadest yang diambil dengan pipet volume 1 ml ditimbang beratnya. Selanjutnya ambil 1 ml oleoresin dengan pipet volume 1 ml dan ditimbang beratnya, pengambilan sampel oleoresin dilakukan setelah 1 jam dari proses pembuatan oleoresin selesai dilakukan. Berat jenis oleoresin tersebut adalah hasil bagi dari berat oleoresin dengan berat aquadest dalam volume dan suhu yang sama atau hasilnya dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Berat Jenis} = \frac{\text{berat 1 ml minyak pada } T^{\circ}\text{C}}{\text{berat 1 ml air pada } T^{\circ}\text{C}}$$

Koreksi temperatur pembacaan ke temperatur standard yang diinginkan dirumuskan (AOAC, 1970) :

$$\text{Berat Jenis (25}^{\circ}\text{C)} = \text{Berat Jenis (T}^{\circ}\text{C)} + 0,00064 (T - 25)$$

e. Pengujian Kelarutan dalam Alkohol Oleoresin Jahe (Metode Guenther)

Sampel oleoresin diambil sebanyak 1 ml, masukkan dalam tabung reaksi, pengambilan sampel oleoresin dilakukan setelah 2 jam dari proses pembuatan oleoresin selesai dilakukan. Ditambah alkohol 90% sedikit demi sedikit sampai terbentuk larutan jernih. Setiap kali penambahan alkohol, tabung dikocok atau digoyang-goyang. Kelarutan dalam alkohol dinyatakan dalam jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 ml oleoresin. Semakin besar kelarutan

oleoresin dalam alkohol, semakin baik mutunya (SII, 1988). Kelarutan dalam alkohol dinyatakan sebagai berikut :

Kelarutan dalam 90% alkohol = 1 volume dalam Y volume

f. Penentuan Bilangan Asam Oleoresin Jahe (Metode Guenther)

Oleoresin sebanyak 1 gram, dimasukkan dalam Erlenmeyer 100 ml. kemudian ditambahkan 15 ml alkohol netral 95% dan 3 tetes indikator phenolphthalein 1%. Titrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah distandarisasi sampai terbentuk warna merah jambu yang tidak hilang selama 10 detik. Pada penentuan ini, basa yang digunakan adalah NaOH, dan besarnya bilangan asam dihitung berdasarkan :

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{56,1 \times N \text{ NaOH} \times V \text{ NaOH}}{\text{berat sampel (gram)}}$$

g. Penentuan Bilangan Ester Oleoresin Jahe (Metode Guenther)

Oleoresin sebanyak 1,5 gram, ditambahkan 5 ml alkohol netral 95 % dan 3 tetes indikator phenolphthalein 1%. Campuran tersebut dinetralkan dengan larutan 0,1 N NaOH standard, kemudian ditambah dengan 10 ml 0,5 N NaOH. Dididihkan selama 1 jam, dan dinginkan selama 15 menit. Titrasi kelebihan NaOH dengan menggunakan 0,5 N HCl standard dan indikator phenolphthalein. Selain itu juga dilakukan titrasi blanko. Besarnya bilangan ester dapat diperhitungkan dengan rumus :

$$\text{Bilangan Ester} = \frac{\text{ml HCl (blanko - sampel)} \times N \text{ HCl} \times 56,1}{\text{berat sampel (gram)}}$$

h. Penentuan Kandungan Fenol Oleoresin Jahe (Metode Guenther)

Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu cassia 150 ml, yang diukur dengan pipet. Tambahkan 75 ml larutan KOH 1 N, yang diukur dengan gelas ukur. Botol ditutup dan kocok selama 5 menit. Diamkan selama 1 jam, sesudah itu tambahkan larutan KOH yang berlebihan untuk mendesak minyak yang tidak larut ke bagian leher tabung. Ukur jumlah oleoresin yang tidak larut dalam volume atau persen volume, hasilnya dihitung dengan rumus sebagai berikut :

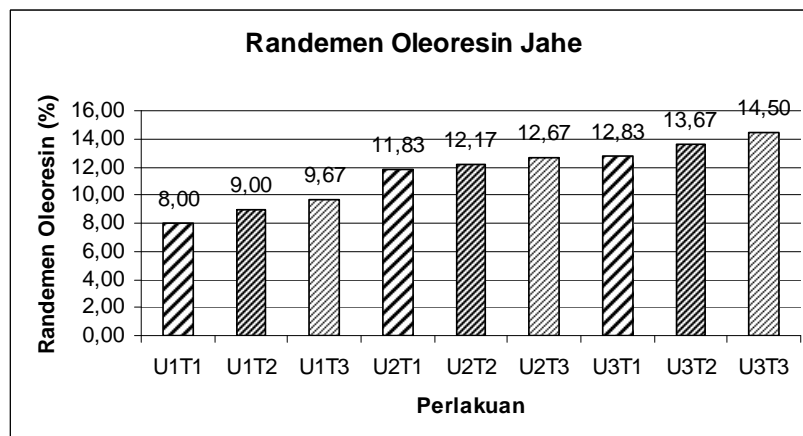
Persentase fenol = $10 (10 - \text{jumlah ml oleoresin yang tidak terlarut})$

- i. Rancangan percobaan berupa rancangan faktorial dengan dua faktor yaitu variasi ukuran serbuk jahe (20 mesh, 30 mesh, 50 mesh) dan variasi lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) (24 jam, 48 jam, 72 jam). Data yang diperoleh dari analisa randemen, berat jenis, kelarutan dalam alkohol, bilangan asam, bilangan ester, serta kandungan fenol kemudian dianalisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5%, apabila terdapat beda nyata dilanjutkan DMRT pada $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Oleoresin Jahe (Randemen)

Randemen merupakan kadar kandungan oleoresin di dalam rimpang jahe yang dinyatakan dengan persen. Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap kadar (randemen) oleoresin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Randemen Oleoresin Jahe

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh randemen oleoresin sebesar 8%; 9% dan 9,67%. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh randemen oleoresin sebesar 11,83%; 12,17% dan 12,67%. Pada ukuran sebesar 50 mesh diperoleh randemen oleoresin sebesar 12,83%; 13,67% serta 14,50%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan

menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap randemen oleoresin yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh randemen oleoresin sebesar 8%; 11,83% dan 12,83%. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh randemen oleoresin sebesar 9%; 12,17% dan 13,67%. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh randemen oleoresin sebesar 9,67%; 12,67% serta 14,50%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA u²³ menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap randemen oleoresin yang dihasilkan.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, tidak berpengaruh terhadap randemen oleoresin yang dihasilkan. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman dapat disimak pada Tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Randemen Oleoresin Jahe

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T ₁)	48 jam (T ₂)	72 jam (T ₃)	
20 mesh (U ₁)	8,00	9,00	9,67	8,89 ^a
30 mesh (U ₂)	11,83	12,17	12,67	12,22 ^b
50 mesh (U ₃)	12,83	13,67	14,50	13,67 ^c
Rata-rata	10,89 ^a	11,61 ^a	12,28 ^a	11,59

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

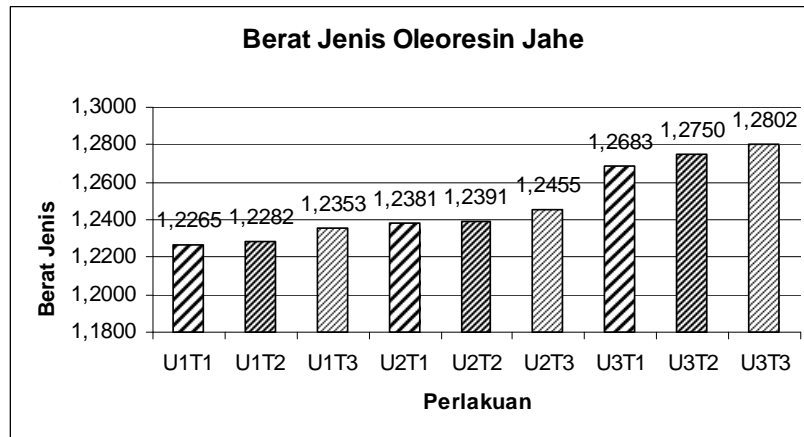
Pengecilan ukuran bertujuan untuk memperluas atau memperbesar luas permukaan bahan, sehingga kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol ketika perendaman menjadi lebih besar dan lebih merata. Akibatnya oleoresin akan lebih mudah terekstrak serta jumlahnya lebih banyak. Menurut Bernasconi et al (1995), perbesaran luas permukaan dimaksudkan antara lain untuk mempercepat pelarutan, serta menambah kekuatan warna. Selain itu, menurut Ketaren (1975), ekstraksi minyak atsiri dapat dipermudah dengan melakukan perajangan atau pengecilan ukuran untuk merusak dinding-dinding sel yang bersifat semipermeabel, sehingga dengan rusaknya dinding-dinding sel atau jaringan bahan maka minyak menjadi lebih mudah terekstrak. Oleh sebab itu, semakin kecil ukuran serbuk jahe maka semakin besar randemen oleoresin yang dihasilkan.

Perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) yang lebih lama akan menghasilkan randemen oleoresin yang lebih besar, hal ini dikarenakan semakin lamanya proses ekstraksi maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol, sehingga oleoresin akan lebih mudah terekstrak serta jumlahnya lebih banyak. Oleh sebab itu, semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol maka semakin besar randemen oleoresin yang dihasilkan. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama, yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Menurut Anonim (1986) *cit.* Rakhmawati

(2006), ekstraksi merupakan proses pemindahan atau penarikan masa zat aktif di dalam sel, cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif akan melarut. Perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel menyebabkan larutan dengan konsentrasi tinggi didesak keluar ke konsentrasi rendah, peristiwa tersebut terjadi berulang terus hingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Menurut Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Berat Jenis Oleoresin Jahe

Berat jenis oleoresin dapat didefinisikan sebagai perbandingan dari berat oleoresin dengan berat air dalam volume dan suhu yang sama (Guenther, 1948). Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap nilai berat jenis oleoresin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Berat Jenis Oleoresin Jahe

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2265; 1,2282 dan 1,2353. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2381; 1,2391 dan 1,2455. Pada ukuran sebesar 50 mesh diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2683; 1,2750 serta 1,2802. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap berat jenis oleoresin yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2265; 1,2381 dan 1,2683. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2282; 1,2391 dan 1,2750. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh berat jenis oleoresin sebesar 1,2353; 1,2455 serta 1,2802. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa

perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap berat jenis oleoresin yang dihasilkan.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, berpengaruh terhadap berat jenis oleoresin yang dihasilkan. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran, lama perendaman serta interaksi antara keduanya dapat disimak pada Tabel 5 di bawah ini :

Tabel 5. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Berat Jenis Oleoresin Jahe

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T1)	48 jam (T2)	72 jam (T3)	
20 mesh (U1)	1,2265 ^a	1,2282 ^a	1,2353 ^b	1,2300 ^a
30 mesh (U2)	1,2381 ^c	1,2391 ^c	1,2455 ^d	1,2409 ^b
50 mesh (U3)	1,2683 ^e	1,2750 ^f	1,2802 ^g	1,2745 ^c
Rata-rata	1,2443 ^a	1,2474 ^a	1,2537 ^a	1,2485

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Pada perlakuan pengecilan ukuran, terjadi gesekan atau benturan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender), sehingga menimbulkan panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender. Adanya panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender menyebabkan terjadinya polimerisasi dan resinifikasi dari sebagian komponen yang ada di dalam minyak atsiri pada oleoresinnya. Polimerisasi dan resinifikasi menyebabkan terbentuknya senyawa resin dan polimer-polimer yang

mempunyai berat molekul lebih tinggi (Widada, 1993), sehingga viskositas oleoresinnya bertambah besar dan berat jenis oleoresin tinggi. Oleh sebab itu, semakin kecil ukuran serbuk jahe maka berat jenis oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi.

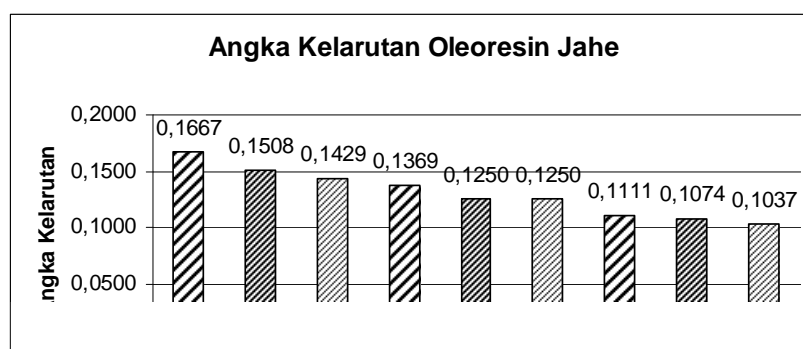
Perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) yang lebih lama akan menghasilkan oleoresin dengan berat jenis yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan semakin lamanya proses ekstraksi maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol, sehingga menyebabkan semakin banyaknya padatan yang terlarut dalam oleoresin yang dihasilkan. Oleh sebab itu, oleoresin yang dihasilkan mempunyai viskositas yang besar dan berat jenisnya pun tinggi. Semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka berat jenis oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama, yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, juga menghasilkan oleoresin dengan nilai berat jenis yang

berbeda nyata. Pengecilan ukuran bahan sumber oleoresin dapat menyebabkan terjadinya polimerisasi dan resinifikasi dari sebagian komponen yang ada di dalam minyak atsiri pada oleoresinnya akibat adanya panas yang ditimbulkan ketika proses pengecilan ukuran dilakukan. Polimerisasi dan resinifikasi menyebabkan terbentuknya senyawa resin dan polimer-polimer yang mempunyai berat molekul lebih tinggi, sehingga viskositas oleoresinnya bertambah besar dan berat jenis oleoresinnya tinggi. Pada perendaman serbuk jahe dalam etanol, semakin lamanya proses perendaman maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan sumber oleoresin (serbuk jahe) dengan etanol, sehingga menyebabkan semakin banyaknya padatan yang terlarut dalam oleoresin yang dihasilkan. Oleh sebab itu, oleoresin yang dihasilkan mempunyai viskositas yang besar dan berat jenisnya pun tinggi. Semakin kecil ukuran serbuk jahe dan semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka berat jenis oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi.

Kelaurutan Oleoresin Jahe Dalam Alkohol

Kelaurutan dalam alkohol dinyatakan dalam jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 ml oleoresin. Semakin besar kelaurutan sampel dalam alkohol, semakin baik mutunya (SII, 1988). Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap kelaurutan oleoresin dalam alkohol dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1667; 0,1508 dan 0,1429. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1369; 0,1250 dan 0,1250. Pada ukuran sebesar 50 mesh diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1111; 0,1074 serta 0,1037. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap kelarutan oleoresin dalam alkohol.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1667; 0,1369 dan 0,1111. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1508; 0,1250 dan 0,1074. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh angka kelarutan oleoresin sebesar 0,1429; 0,1250 serta 0,1037. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap kelarutan oleoresin dalam alkohol.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, tidak berpengaruh terhadap kelarutan oleoresin dalam alkohol. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman dapat disimak pada Tabel 6 di bawah ini :

Tabel 6. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T ₁)	48 jam (T ₂)	72 jam (T ₃)	
20 mesh (U ₁)	1 : 6	1 : 6,7	1 : 7	1 : 6,56 ^c
30 mesh (U ₂)	1 : 7,3	1 : 8	1 : 8	1 : 7,78 ^b
50 mesh (U ₃)	1 : 9	1 : 9,3	1 : 9,7	1 : 9,33 ^a
Rata-rata	1 : 7,44 ^a	1 : 8,00 ^a	1 : 8,22 ^a	1 : 7,89

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Pengecilan ukuran bertujuan untuk memperluas atau memperbesar luas permukaan bahan, sehingga kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol ketika perendaman menjadi lebih besar dan lebih merata. Akibatnya oleoresin akan lebih mudah terekstrak serta jumlahnya pun lebih banyak. Namun, pada proses pengecilan ukuran, timbul panas akibat adanya benturan/gesekan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender). Oleh sebab itu, adanya panas tersebut dapat mengakibatkan terjadinya polimerisasi pada terpena tersebut. Hal tersebut menyebabkan kelarutan dalam alkohol relatif kecil (lebih sukar larut dalam alkohol). Polimerisasi terbentuk dari senyawa isoprena dan monoterpena serta senyawa yang mengandung gugus fungsional misalnya aldehid dan keton. Polimerisasi

akan menghasilkan resin dan fraksi terpena atau sesquiterpena yang mempunyai kelarutan dalam alkohol relatif rendah (Rachman et al, 1990 *cit.* Widada, 1993).

Kelarutan oleoresin dalam alkohol disebabkan oleh adanya komponen kimia yang mengandung gugus OH. Semakin banyak senyawa yang mengandung gugus tersebut, maka akan semakin tinggi kelarutannya, sedangkan adanya komponen terpena terutama monoterpena dan sesquiterpena akan menurunkan kelarutan oleoresin tersebut dalam alkohol. Semakin banyak jumlah alkohol yang ditambahkan untuk melarutkan oleoresin, berarti semakin kecil kelarutannya.

Kelarutan oleoresin dalam alkohol digunakan untuk mengetahui kerusakan minyak atsiri pada oleoresin yang dihasilkan akibat proses resinifikasi. Perbedaan kelarutan dalam alkohol sangat dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terkandung dalam oleoresin jahe. Senyawa hasil polimerisasi akan menurunkan kelarutan oleoresin dalam alkohol. Proses polimerisasi mudah terjadi terutama pada minyak atsiri dalam oleoresin jahe yang mengandung sejumlah besar terpena yang disebabkan oleh panas (Hermani dan Rishaferi, 1989 *cit.* Widada, 1993). Oleh sebab itu, semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka kelarutan oleoresin yang dihasilkan semakin rendah.

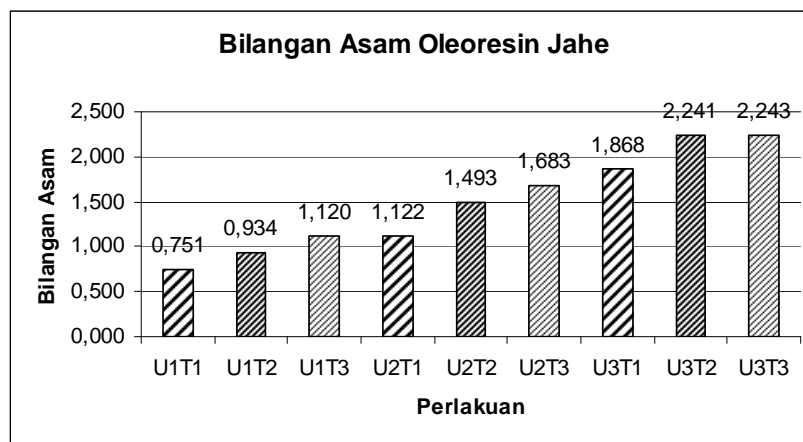
Perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) yang lebih lama akan menghasilkan oleoresin dengan kelarutan yang lebih rendah, hal ini dikarenakan semakin lamanya proses ekstraksi maka semakin lama juga

waktu kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol, sehingga menyebabkan semakin banyaknya padatan yang terlarut dalam oleoresin yang dihasilkan. Oleh sebab itu, oleoresin yang dihasilkan mempunyai viskositas yang lebih besar dan berat jenisnya pun tinggi. Oleoresin yang mempunyai viskositas yang lebih besar, akan membutuhkan alkohol yang lebih banyak untuk melarutkannya. Semakin banyak jumlah alkohol yang ditambahkan untuk melarutkan oleoresin, berarti semakin kecil kelarutannya. Oleh sebab itu, semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka kelarutan oleoresin yang dihasilkan semakin rendah. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama, yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Bilangan Asam Oleoresin Jahe

Umumnya oleoresin mengandung sejumlah kecil asam bebas, yang biasa dinyatakan sebagai bilangan asam. Bilangan asam merupakan banyaknya miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam bebas yang ada dalam satu gram sampel (oleoresin). Pada prinsipnya asam yang ada

dalam sampel dilarutkan dalam alkohol, kemudian dengan menggunakan indikator phenolphthalein direaksikan dengan basa sampai larutan netral (Guenther, 1948). Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap bilangan asam oleoresin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Asam Oleoresin Jahe

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 0,751; 0,934 dan 1,120. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 1,122; 1,493 dan 1,683. Pada ukuran sebesar 50 mesh diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 1,868; 2,241 serta 2,243. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap bilangan asam oleoresin yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 0,751; 1,122 dan 1,868. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 0,934;

1,493 dan 2,241. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh bilangan asam oleoresin sebesar 1,120; 1,683 serta 2,243. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap bilangan asam oleoresin yang dihasilkan.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, tidak berpengaruh terhadap bilangan asam oleoresin yang dihasilkan. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman dapat disimak pada Tabel 7 di bawah ini :

Tabel 7. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Asam Oleoresin Jahe

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T ₁)	48 jam (T ₂)	72 jam (T ₃)	
20 mesh (U ₁)	0,751	0,934	1,120	0,935 ^a
30 mesh (U ₂)	1,122	1,493	1,683	1,433 ^b
50 mesh (U ₃)	1,868	2,241	2,243	2,117 ^c
Rata-rata	1,247 ^a	1,556 ^a	1,682 ^a	1,495

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

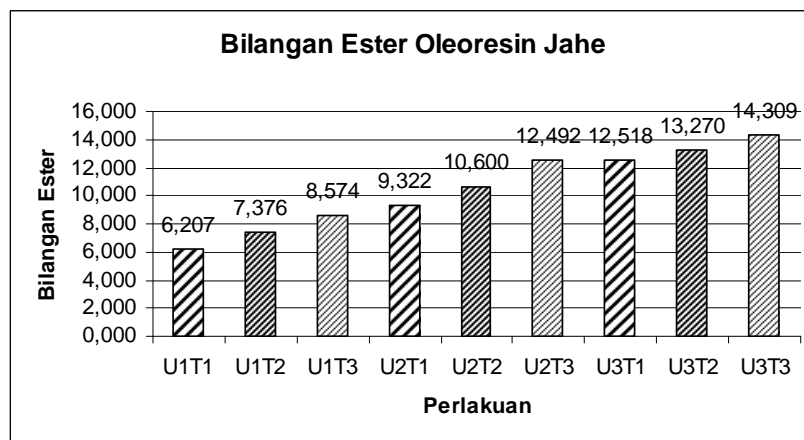
Pada perlakuan pengecilan ukuran, terjadi gesekan atau benturan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender), sehingga menimbulkan panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender. Adanya panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender menyebabkan terjadinya peristiwa perubahan pada komponen-komponen oleoresin dalam jahe, yang biasanya tidak dikehendaki seperti peristiwa oksidasi. Peristiwa

oksidasi dapat terjadi pada ikatan rangkap senyawa terpena dan pada molekul alkohol serta aldehida dalam minyak atsiri pada oleoresin jahe, sehingga menyebabkan terbentuknya asam-asam organik (Gunawan, 1987). Hal inilah yang menyebabkan bilangan asam oleoresin menjadi meningkat. Oleh sebab itu, semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka semakin tinggi bilangan asam oleoresin jahe yang dihasilkan.

Menurut Utomo J. dan M. Cisilia (2003), waktu ekstraksi oleoresin yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya oksidasi, peristiwa oksidasi dapat terjadi pada ikatan rangkap senyawa terpena dan pada molekul alkohol serta aldehida dalam minyak atsiri pada oleoresin jahe, sehingga menyebabkan terbentuknya asam-asam organik (Gunawan, 1987). Hal inilah yang menyebabkan bilangan asam oleoresin menjadi meningkat. Semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka semakin tinggi bilangan asam oleoresin jahe yang dihasilkan. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama, yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Bilangan Ester Oleoresin Jahe

Bilangan ester merupakan banyaknya miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan ester-ester yang ada dalam satu gram sampel (oleoresin). Pada prinsipnya sampel ditambah basa secara berlebihan untuk menyabunkan ester-ester yang ada dalam sampel, kemudian sisa basa dinetralkan dengan menggunakan asam (Guenther, 1948). Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap bilangan ester oleoresin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6 berikut :



Gambar 6. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Ester Oleoresin Jahe

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 6,207; 7,376 dan 8,574. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 9,322; 10,600 dan 12,492. Pada ukuran sebesar 50 mesh diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 12,518;

13,270 serta 14,309. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap bilangan ester oleoresin yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 6,207; 9,322 dan 12,518. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 7,376; 10,600 dan 13,270. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh bilangan ester oleoresin sebesar 8,574; 12,492 serta 14,309. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap bilangan ester oleoresin yang dihasilkan.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, tidak berpengaruh terhadap bilangan ester oleoresin yang dihasilkan. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman dapat disimak pada Tabel 8 di bawah ini :

Tabel 8. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Bilangan Ester Oleoresin Jahe

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T ₁)	48 jam (T ₂)	72 jam (T ₃)	
20 mesh (U ₁)	6,207	7,376	8,574	7,386 ^a
30 mesh (U ₂)	9,322	10,600	12,492	10,805 ^b
50 mesh (U ₃)	12,518	13,270	14,309	13,366 ^c
Rata-rata	9,349 ^a	10,415 ^a	11,792 ^a	10,519

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

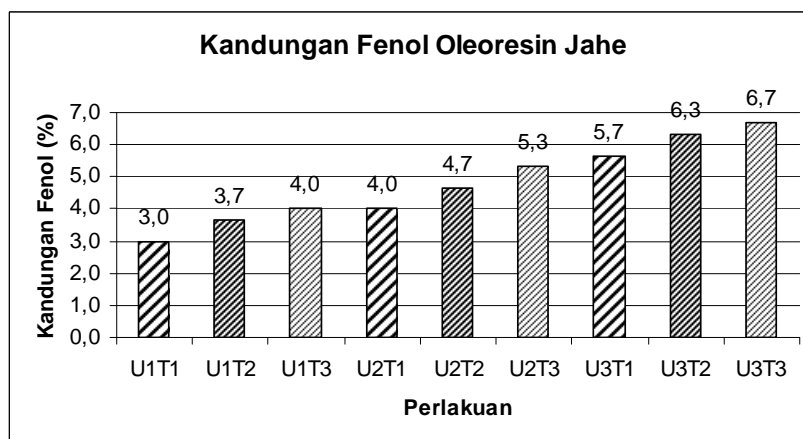
Pengecilan ukuran bahan sumber oleoresin dapat menyebabkan terjadinya gesekan atau benturan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender), sehingga menimbulkan panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender. Adanya panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender menyebabkan terjadinya peristiwa perubahan pada komponen-komponen oleoresin dalam jahe, yang biasanya tidak dikehendaki seperti peristiwa oksidasi, sehingga menyebabkan terbentuknya asam-asam organik. Terbentuknya asam-asam tersebut pada waktu pengecilan ukuran dan senyawa alkohol dalam minyak atsiri pada oleoresin akan menyebabkan terjadinya reaksi di antara keduanya, sehingga membentuk ester (Gunawan, 1987). Hal inilah yang menyebabkan bilangan ester oleoresin menjadi meningkat. Semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka semakin tinggi bilangan ester pada oleoresin jahe yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol, semua sampel mengalami perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol, sehingga semua sampel juga mengalami reaksi pembentukan ester, sebab adanya asam-asam bebas pada oleoresin ketika perendaman akan bereaksi dengan alkohol membentuk ester. Semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka bilangan ester oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama,

yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Kandungan Fenol Oleoresin Jahe

Komponen fenol (gingerol dan shogaol) merupakan komponen yang berperan sebagai antioksidan yang terdapat dalam oleoresin jahe (Gouvindarajan, 1982). Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut :



Gambar 7. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kandungan Fenol Oleoresin Jahe

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 3%; 3,7% dan 4%. Pada ukuran sebesar 30 mesh diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 4%; 4,7% dan 5,3%. Pada

ukuran sebesar 50 mesh diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 5,7%; 6,3% serta 6,7%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan.

Pada perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol selama 24 jam diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 3%; 4% dan 5,7%. Pada perendaman selama 48 jam diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 3,7%; 4,7% dan 6,3%. Pada perendaman selama 72 jam diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 4%; 5,3% serta 6,7%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan.

Hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya, yaitu perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman, tidak berpengaruh terhadap kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan. Seberapa besar pengaruh perlakuan pengecilan ukuran dan lama perendaman dapat disimak pada Tabel 9 di bawah ini :

Tabel 9. Pengaruh Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol Terhadap Kandungan Fenol Oleoresin Jahe

Ukuran serbuk jahe (U)	Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol (T)			Rata-rata
	24 jam (T ₁)	48 jam (T ₂)	72 jam (T ₃)	
20 mesh (U ₁)	3,0	3,7	4,0	3,56 ^a
30 mesh (U ₂)	4,0	4,7	5,3	4,67 ^b
50 mesh (U ₃)	5,7	6,3	6,7	6,22 ^c
Rata-rata	4,22 ^a	4,89 ^a	5,33 ^a	4,82

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Pada perlakuan pengecilan ukuran, terjadi gesekan atau benturan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender), sehingga menimbulkan panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender. Adanya panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender menyebabkan terjadinya polimerisasi dan resinifikasi dari sebagian komponen yang ada di dalam minyak atsiri pada oleoresinnya. Polimerisasi dan resinifikasi menyebabkan terbentuknya senyawa resin dan polimer-polimer yang mempunyai berat molekul lebih tinggi (Widada, 1993). Menurut Uhl (2000), resin tersebut terdiri dari komponen-komponen aktif berupa fenol yang terkandung dalam oleoresin seperti gingerol, shogaol, dan zingerone; yang memberikan rasa pedas. Komponen fenol dalam oleoresin jahe tersebut, selain memberikan rasa pedas khas jahe, juga berperan sebagai antioksidan alami (Gouvindarajan, 1982). Oleh sebab itu, terbentuknya senyawa resin dapat mengakibatkan peningkatan jumlah komponen fenol dalam oleoresin, dengan demikian, semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi.

Perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) yang lebih lama akan menghasilkan oleoresin dengan kandungan fenol yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan semakin lamanya proses ekstraksi maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan sumber oleoresin dengan etanol, sehingga menyebabkan semakin banyaknya komponen fenol yang terlarut dalam

oleoresin yang dihasilkan. Oleh sebab itu, oleoresin yang dihasilkan mempunyai kandungan fenol tinggi. Semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol, maka kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi. Akan tetapi, dengan uji DMRT 5% ternyata semua perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pada perlakuan lama perendaman selama 24 jam telah tercapai kondisi yang konstan, sehingga lama perendaman yang lebih lama, yakni 48 jam dan 72 jam tidak nyata pengaruhnya. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Anonim (2008), pada pembuatan oleoresin jahe, teknik ekstraksi yang optimal adalah menggunakan serbuk jahe berukuran 60 mesh, jenis pelarut yang digunakan alkohol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 dan lama ekstraksi 6 jam.

Hasil dari tiap-tiap perlakuan terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan disajikan pada Tabel 10. Hingga saat ini, standar mutu oleoresin jahe hanya mencakup warna dan bau, kadar minyak atsiri, indeks bias, putaran optik, sisa pelarut serta kelarutan oleoresin. Untuk itu standar mutu bilangan asam dan bilangan ester oleoresin yang dihasilkan dalam penelitian ini masih mengacu pada standar mutu minyak jahe. Standar mutu oleoresin jahe dan minyak jahe masing-masing disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 10. Karakteristik Oleoresin Jahe Dengan Berbagai Variasi Perlakuan

Karakteristik	Sampel								
	U ₁ T ₁	U ₁ T ₂	U ₁ T ₃	U ₂ T ₁	U ₂ T ₂	U ₂ T ₃	U ₃ T ₁	U ₃ T ₂	U ₃ T ₃
Randemen (%)	8,00	9,00	9,67	11,83	12,17	12,67	12,83	13,67	14,50

Berat jenis	1,2265	1,2282	1,2353	1,2381	1,2391	1,2455	1,2683	1,2750	1,2802
Kelarutan dalam alkohol	1 : 6	1 : 6,7	1 : 7	1 : 7,3	1 : 8	1 : 8	1 : 9	1 : 9,3	1 : 9,7
Bilangan asam	0,751	0,934	1,120	1,122	1,493	1,683	1,868	2,241	2,243
Bilangan ester	6,207	7,376	8,574	9,322	10,600	12,492	12,518	13,270	14,309
Kandungan fenol (%)	3,0	3,7	4,0	4,0	4,7	5,3	5,7	6,3	6,7

Keterangan : U₁ : Ukuran serbuk 20 mesh
U₂ : Ukuran serbuk 30 mesh
U₃ : Ukuran serbuk 50 mesh
T₁ : Lama perendaman 24 jam
T₂ : Lama perendaman 48 jam
T₃ : Lama perendaman 72 jam

Tabel 11. Karakteristik Mutu Oleoresin Jahe Menurut Standar EOA

Karakteristik	Syarat
Warna dan bau	Cokelat tua, kental, kental sekali dengan aroma dan bau jahe
Kadar minyak atsiri	18 ml – 25 ml/100 g
Indeks bias	1,4880 – 1,4970
Putaran optik	(-30°C) - (-60°C)
Sisa Pelarut	Sesuai dengan Federal Food, Drug, and Cosmetic Regulation
Kelarutan	Alkohol: larut dengan endapan; Benzyl benzoat: larut dalam semua perbandingan

Sumber : Rukmana (2000)

Tabel 12. Standar Mutu Minyak Jahe

Karakteristik	Syarat
Putaran optik	(-26°0') – (-50°0')
Indeks bias pada 20°C	1,489-1,494
Bilangan asam	sampai 2
Bilangan ester	sampai 15
Daya larut	hanya larut dalam alkohol
	larut di dalam alkohol 90% tetapi tidak selalu larut sempurna

Sumber : Gildemeister dan Hoffmann dalam Gunawan (1987)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Ukuran serbuk jahe berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan, semakin kecil ukuran serbuk jahe maka oleoresin yang dihasilkan mempunyai nilai randemen, berat jenis, bilangan asam, bilangan ester serta kandungan fenol yang semakin tinggi.

Lama perendaman serbuk jahe dalam etanol berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan, semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol maka oleoresin yang dihasilkan mempunyai nilai randemen, berat jenis, bilangan asam, bilangan ester serta kandungan fenol yang semakin tinggi.

Interaksi antara keduanya yakni ukuran serbuk jahe dan lama perendaman serbuk jahe dalam etanol tidak berpengaruh terhadap karakteristik oleoresin yang dihasilkan, kecuali pada berat jenis oleoresin. Semakin kecil ukuran serbuk jahe dan semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol maka oleoresin yang dihasilkan mempunyai nilai berat jenis yang semakin tinggi.

Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui karakteristik oleoresin yang dihasilkan ditinjau dari segi perlakuan lama perendaman dengan waktu rendam di bawah 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar; E. Mulyono; Yulianingsih. 2007. *Prospek Oleoresin dan Penggunaannya di Indonesia*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Anam, C. dan G.J. Manuhara. 2005. *Teknologi Pengolahan Jahe: Pengolahan Oleoresin Jahe (Materi Pelatihan Retooling)*. Disnakertrans. Karanganyar.
- Anonim. 1972. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata. Jakarta.
- _____. 1988. *Standard Industri Indonesia*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta.
- _____. 2005. *Teknologi Pengolahan Jahe*. Departemen Pertanian. <http://agribisnis.deptan.go.id/kebun/teknol/jahe.htm> (diakses pada 15 Desember 2007).
- _____. 2006. *Luas dan Produksi Tanaman Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman*. BPS Provinsi Jawa Tengah. <http://jateng.bps.go.id/b0412.htm> (diakses pada 15 Desember 2007).
- _____. 2007. *Pedoman Teknologi Pengolahan Lada*. <http://www.kadin-indonesia.or.id/enm/images/dokumen/KADIN-104-1607-13032007.pdf> (diakses pada 15 Januari 2008).
- _____. 2008. *Teknologi Pengolahan Tanaman Obat*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. http://balittro.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=106&Itemid=38 (diakses pada 27 Agustus 2008).
- AOAC. 1970. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. The Association of Official Analytical Chemists. Washington.
- Ariviani, S. 1999. *Daya Tangkal Radikal dan Aktivitas Penghambatan Pembentukan Peroksida Sistem Linoleat Ekstrak Rimpang Jahe, Laos, Temulawak, dan Temuireng*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.

- Bernasconi, G; H. Gerster; H. Hauser; H. Stauble; E. Schneiter. 1995. *Teknologi Kimia 2*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Ciptadi, G.H. 1985. *Pengembangan Usaha Minyak Atsiri*. Penelitian Tanaman Obat. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Earle, R.L. 1969. *Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan*. Sastra Hudaya. Bogor.
- Gouvindarajan, V.S. 1982. *Ginger Chemistry, Technology and Quality Evaluation: Part I*. CRC Press. London.
- Guenther, E. 1948. *The Essential Oils Volume I*. D. van Nostrand Company Inc.
- _____. 1952. *The Essential Oils Volume V*. D. van Nostrand Company Inc.
- Gunawan, M. 1987. *Peranan Pengeringan Pada Minyak Jahe*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Harris, Ruslan. 1993. *Tanaman Minyak Atsiri*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ketaren, S. dan Djatmika. 1978. *Minyak Atsiri, Bersumber Dari Batang dan Akar*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB. Bogor.
- Ketaren, S. 1987. *Minyak Atsiri*. UI Press. Jakarta.
- Monteiro, A.R.; A.A. Meirelers; M.O.M. Marques; A.J. Petenate. 1997. *Extraction of the Soluble Material from the Shells of the Bacuri Fruits (*Platonia insignis* Mart) with Pressurized CO₂ and Other Solvents*. The Journal of Supercritical Fluids, vol. 11.
- Nakatani, N. 1992. *Natural Antioxidants From Spices*. Dalam : M.T. Huang; C.T. Ho; C.Y. Lee, editor. Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health. American Society. Washington DC.
- Nobrega, L.P.; A.R. Monteiro; A.A. Meirelers. 1997. *Comparison of Ginger (*Zingiber officinale* roscoe) Oleoresin Obtained with Ethanol and Isopropanol with that Obtained with Pressurized CO₂*. Zeferino Vaz University. Campinas.
- Pamungkas, I.P.M.; D. Puspitasari; L. Purnamayati; M.I. Fakhruddin; T. Rimayoga. 2007. *Kajian Total Fenol Oleoresin Jahe Serta Pemanfaatannya Sebagai Flavoring Agent dan Antioksidan Pada Virgin Coconut Oil*. Penelitian DIKTI Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Panda, H. 2004. *Essential Oils Handbooks*. National Institute of Industrial Research. New Delhi.

- Parry, J.W. 1962. *Spices*. Chemical Publishing Co. New York.
- Pratt, D.E. dan B.J.F. Hudson. 1990. *Natural Antioxidants not Exploited Commercially*. Dalam: B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London.
- Prayitno, D. 2002. *Tanaman Obat dan Manfaatnya*. IP2TP. Yogyakarta.
- Rakhmawati, Rita. 2006. *Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Bioaktif Daun Laban (Vitex pubescens Vahl.) Asal Kawasan Hutan Kalimantan Barat*. Tesis Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta.
- Rukmana, Rahmat. 2000. *Usaha Tani Jahe*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, H.B. 1989. *Jahe*. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 1994. *Jahe Gajah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Shahidi, F dan M. Naczki. 1995. *Food Phenolics*. Technomic Published. Co. Inc. Lancaster-Basel.
- Thorpe. 1941. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*. Longmans. Green and Co. London.
- Uhl, S.R. 2000. *Handbook of Spices, Seasonings and Flavoring*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster-USA.
- Utomo, J. dan M. Cisilia. 2003. *Pengaruh Ukuran Biji Pala dan Rasio Pelarut Terhadap Rendemen dan Mutu Oleoresin Biji Pala (Myristica fragrans Houtt)*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Widada, H.D. 1993. *Pengaruh Pengecilan Ukuran Daun, Gagang dan Bunga Cengkeh Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.

Lampiran 1. Hasil Analisa Kadar Oleoresin Jahe (persen berat kering bahan)

Perlakuan	Kadar Oleoresin (Randemen)			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U ₁ T ₁)	8,00	7,50	8,50	8,00
20 mesh, 48 jam (U ₁ T ₂)	9,00	9,50	8,50	9,00
20 mesh, 72 jam (U ₁ T ₃)	10,50	9,50	9,00	9,67
30 mesh, 24 jam (U ₂ T ₁)	12,50	12,00	11,00	11,83
30 mesh, 48 jam (U ₂ T ₂)	12,50	12,00	12,00	12,17
30 mesh, 72 jam (U ₂ T ₃)	13,00	12,50	12,50	12,67
50 mesh, 24 jam (U ₃ T ₁)	13,00	12,00	13,50	12,83
50 mesh, 48 jam (U ₃ T ₂)	13,50	13,00	14,50	13,67
50 mesh, 72 jam (U ₃ T ₃)	14,50	13,50	15,50	14,50

Oneway

Descriptives

RANDEMEN

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	8.8889	.89365	.29788	8.2020	9.5758	7.50	11.00
U2 (30 mesh)	9	12.2222	.56519	.18840	11.7878	12.6567	11.00	13.6667
U3 (50 mesh)	9	13.6667	1.03078	.34359	12.8743	14.4590	12.00	15.00
Total	27	11.5926	2.19719	.42285	10.7234	12.4618	7.50	15.00

Test of Homogeneity of Variances

RANDEMEN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,179	2	24	,325

ANOVA

RANDEMEN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	108,074	2	54,037	74,344	,000
Within Groups	17,444	24	,727		
Total	125,519	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

RANDEMEN

Duncan^a

SAMP	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U1 (20 mesh)	9	8.8889		
U2 (30 mesh)	9		12.2222	
U3 (50 mesh)	9			13.6667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

RANDEMEN

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	10.8889	2.28826	.76275	9.1300	12.6478	7.50	13.50
T2 (48 jam)	9	11.6111	2.11804	.70601	9.9830	13.2392	8.50	14.50
T3 (72 jam)	9	12.2778	2.20951	.73650	10.5794	13.9762	9.00	15.50
Total	27	11.5926	2.19719	.42285	10.7234	12.4618	7.50	15.50

Test of Homogeneity of Variances

RANDEMEN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,085	2	24	,918

ANOVA

RANDEMEN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,685	2	4,343	,892	,423
Within Groups	116,833	24	4,868		
Total	125,519	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

RANDEMEN

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05
		1
T1 (24 jam)	9	10.8889
T2 (48 jam)	9	11.6111
T3 (72 jam)	9	12.2778
Sig.		,219

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Lampiran 3. Hasil Analisa Berat Jenis Oleoresin Jahe (pada suhu 25°C)

Perlakuan	Berat Jenis Oleoresin Jahe (25°C)			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U ₁ T ₁)	1,2278	1,2266	1,2252	1,2265
20 mesh, 48 jam (U ₁ T ₂)	1,2287	1,2274	1,2286	1,2282
20 mesh, 72 jam (U ₁ T ₃)	1,2367	1,2340	1,2353	1,2353
30 mesh, 24 jam (U ₂ T ₁)	1,2373	1,2388	1,2381	1,2381
30 mesh, 48 jam (U ₂ T ₂)	1,2384	1,2404	1,2384	1,2391
30 mesh, 72 jam (U ₂ T ₃)	1,2458	1,2463	1,2444	1,2455
50 mesh, 24 jam (U ₃ T ₁)	1,2678	1,2693	1,2677	1,2683
50 mesh, 48 jam (U ₃ T ₂)	1,2758	1,2760	1,2732	1,2750
50 mesh, 72 jam (U ₃ T ₃)	1,2799	1,2809	1,2798	1,2802

Oneway

Descriptives

BERATJNS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	1.230033	.0041656	.0013885	1.226831	1.233235	1.2252	1.2373
U2 (30 mesh)	9	1.240878	.0035947	.0011982	1.238115	1.243641	1.2373	1.2440
U3 (50 mesh)	9	1.274489	.0052679	.0017560	1.270440	1.278538	1.2677	1.2819
Total	27	1.248467	.0197436	.0037997	1.240656	1.256277	1.2252	1.2819

Test of Homogeneity of Variances

BERATJNS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,147	2	24	,335

ANOVA

BERATJNS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,010	2	,005	249,997	,000
Within Groups	,000	24	,000		
Total	,010	26			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

BERATJNS

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U1 (20 mesh)	9	1.230033		
U2 (30 mesh)	9		1.240878	
U3 (50 mesh)	9			1.274489
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

BERATJNS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	1.244289	.0186844	.0062281	1.229927	1.258651	1.2252	1.2693
T2 (48 jam)	9	1.247433	.0212258	.0070753	1.231118	1.263749	1.2274	1.2761
T3 (72 jam)	9	1.253678	.0203924	.0067975	1.238003	1.269353	1.2340	1.2801
Total	27	1.248467	.0197436	.0037997	1.240656	1.256277	1.2252	1.2801

Test of Homogeneity of Variances

BERATJNS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,208	2	24	,813

ANOVA

BERATJNS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	,507	,608
Within Groups	,010	24	,000		
Total	,010	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

BERATJNS

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05
		1
T1 (24 jam)	9	1.244289
T2 (48 jam)	9	1.247433
T3 (72 jam)	9	1.253678
Sig.		,360

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

BERATJNS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1T1	3	1.226533	.0013013	.0007513	1.223301	1.229766	1.2252	1.2274
U1T2	3	1.228233	.0007234	.0004177	1.226436	1.230030	1.2274	1.2290
U1T3	3	1.235333	.0013503	.0007796	1.231979	1.238688	1.2340	1.2367
U2T1	3	1.238067	.0007506	.0004333	1.236202	1.239931	1.2373	1.2390
U2T2	3	1.239067	.0011547	.0006667	1.236198	1.241935	1.2384	1.2400
U2T3	3	1.245500	.0009849	.0005686	1.243053	1.247947	1.2444	1.2467
U3T1	3	1.268267	.0008963	.0005175	1.266040	1.270493	1.2677	1.2690
U3T2	3	1.275000	.0015620	.0009018	1.271120	1.278880	1.2732	1.2767
U3T3	3	1.280200	.0006083	.0003512	1.278689	1.281711	1.2798	1.2800
Total	27	1.248467	.0197436	.0037997	1.240656	1.256277	1.2252	1.2800

Test of Homogeneity of Variances

BERATJNS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,735	8	18	,660

ANOVA

BERATJNS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,010	8	,001	1081,581	,000
Within Groups	,000	18	,000		
Total	,010	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

BERATJNS

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
U1T1	3	1.226533	1.235333	1.238067	1.245500	1.268267	1.275000	1.280
U1T2	3	1.228233						
U1T3	3			1.239067				
U2T1	3							
U2T2	3				1.245500	1.268267	1.275000	1.280
U2T3	3							
U3T1	3							
U3T2	3							
U3T3	3							
Sig.		,070	1,000	,272	1,000	1,000	1,000	1,

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 5. Hasil Analisa Kelarutan Oleoresin Jahe dalam Alkohol

Perlakuan	Kelarutan dalam Alkohol			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U ₁ T ₁)	1 : 6	1 : 6	1 : 6	1 : 6
20 mesh, 48 jam (U ₁ T ₂)	1 : 6	1 : 7	1 : 7	1 : 6,7
20 mesh, 72 jam (U ₁ T ₃)	1 : 7	1 : 7	1 : 7	1 : 7
30 mesh, 24 jam (U ₂ T ₁)	1 : 7	1 : 7	1 : 8	1 : 7,3
30 mesh, 48 jam (U ₂ T ₂)	1 : 8	1 : 8	1 : 8	1 : 8
30 mesh, 72 jam (U ₂ T ₃)	1 : 8	1 : 8	1 : 8	1 : 8
50 mesh, 24 jam (U ₃ T ₁)	1 : 9	1 : 9	1 : 9	1 : 9
50 mesh, 48 jam (U ₃ T ₂)	1 : 9	1 : 9	1 : 10	1 : 9,3
50 mesh, 72 jam (U ₃ T ₃)	1 : 10	1 : 9	1 : 10	1 : 9,7

Oneway

Descriptives

KELARUTN

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	.153478	.0125437	.0041812	.143836	.163120	.1429	.1645
U2 (30 mesh)	9	.128978	.0078932	.0026311	.122911	.135045	.1250	.1429
U3 (50 mesh)	9	.107400	.0055500	.0018500	.103134	.111666	.1000	.1143
Total	27	.129952	.0210956	.0040598	.121607	.138297	.1000	.1645

Test of Homogeneity of Variances

KELARUTN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
14,465	2	24	,000

ANOVA

KELARUTN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,010	2	,005	57,299	,000
Within Groups	,002	24	,000		
Total	,012	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

KELARUTN

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U3 (50 mesh)	9	.107400		
U2 (30 mesh)	9		.128978	
U1 (20 mesh)	9			.153478
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

KELARUTN

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	.138244	.0246434	.0082145	.119302	.157187	.1111	.166
T2 (48 jam)	9	.127744	.0203818	.0067939	.112078	.143411	.1000	.166
T3 (72 jam)	9	.123867	.0172948	.0057649	.110573	.137161	.1000	.142
Total	27	.129952	.0210956	.0040598	.121607	.138297	.1000	.166

Test of Homogeneity of Variances

KELARUTN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,187	2	24	,322

ANOVA

KELARUTN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,001	2	,000	1,130	,340
Within Groups	,011	24	,000		
Total	,012	26			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

KELARUTN

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05
		1
T3 (72 jam)	9	.123867
T2 (48 jam)	9	.127744
T1 (24 jam)	9	.138244
Sig.		,182

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Lampiran 7. Hasil Analisa Bilangan Asam Oleoresin Jahe

Perlakuan

Bilangan Asam Oleoresin Jahe

	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U_1T_1)	1,128	0,563	0,561	0,751
20 mesh, 48 jam (U_1T_2)	1,121	0,560	1,121	0,934
20 mesh, 72 jam (U_1T_3)	1,117	1,120	1,122	1,120
30 mesh, 24 jam (U_2T_1)	1,122	1,123	1,121	1,122
30 mesh, 48 jam (U_2T_2)	1,675	1,118	1,685	1,493
30 mesh, 72 jam (U_2T_3)	1,685	1,686	1,677	1,683
50 mesh, 24 jam (U_3T_1)	1,680	1,682	2,242	1,868
50 mesh, 48 jam (U_3T_2)	2,237	2,245	2,241	2,241
50 mesh, 72 jam (U_3T_3)	2,248	2,235	2,246	2,243

Oneway

Descriptives

ASAM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	.93478	.280099	.093366	.71947	1.15008	.560	1.7
U2 (30 mesh)	9	1.43244	.295488	.098496	1.20531	1.65958	1.118	1.6
U3 (50 mesh)	9	2.11733	.247413	.082471	1.92716	2.30751	1.680	2.2
Total	27	1.49485	.560268	.107824	1.27322	1.71649	.560	2.2

Test of Homogeneity of Variances

ASAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,673	2	24	,209

ANOVA

ASAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,346	2	3,173	41,934	,000
Within Groups	1,816	24	,076		
Total	8,161	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

ASAM

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U1 (20 mesh)	9	.93478		
U2 (30 mesh)	9		1.43244	
U3 (50 mesh)	9			2.11733
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

ASAM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	1.24689	.543855	.181285	.82884	1.66493	.561	2.243
T2 (48 jam)	9	1.55589	.612456	.204152	1.08511	2.02666	.560	2.243
T3 (72 jam)	9	1.68178	.486439	.162146	1.30787	2.05569	1.117	2.243
Total	27	1.49485	.560268	.107824	1.27322	1.71649	.560	2.243

Test of Homogeneity of Variances

ASAM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,510	2	24	,607

ANOVA

ASAM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,901	2	,451	1,490	,246
Within Groups	7,260	24	,303		
Total	8,161	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

ASAM

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05
		1
T1 (24 jam)	9	1.24689
T2 (48 jam)	9	1.55589
T3 (72 jam)	9	1.68178
Sig.		,125

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Lampiran 9. Hasil Analisa Bilangan Ester Oleoresin Jahe

Perlakuan	Bilangan Ester Oleoresin Jahe			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U ₁ T ₁)	5,416	7,696	5,510	6,207
20 mesh, 48 jam (U ₁ T ₂)	7,294	7,580	7,256	7,376
20 mesh, 72 jam (U ₁ T ₃)	9,270	9,131	7,321	8,574
30 mesh, 24 jam (U ₂ T ₁)	9,482	11,100	7,383	9,322
30 mesh, 48 jam (U ₂ T ₂)	11,447	11,109	9,246	10,600
30 mesh, 72 jam (U ₂ T ₃)	13,376	12,972	11,127	12,492
50 mesh, 24 jam (U ₃ T ₁)	11,494	13,062	12,998	12,518
50 mesh, 48 jam (U ₃ T ₂)	13,035	13,459	13,315	13,270
50 mesh, 72 jam (U ₃ T ₃)	14,978	14,571	13,376	14,309

Oneway

Descriptives

ESTER

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	7.38600	1.330323	.443441	6.36342	8.40858	5.416	9.2
U2 (30 mesh)	9	10.80467	1.867221	.622407	9.36939	12.23994	7.383	13.5
U3 (50 mesh)	9	13.36533	.993963	.331321	12.60131	14.12936	11.494	14.9
Total	27	10.51867	2.855117	.549468	9.38922	11.64811	5.416	14.9

Test of Homogeneity of Variances

ESTER

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,496	2	24	,244

ANOVA

ESTER

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	161,990	2	80,995	38,914	,000
Within Groups	49,954	24	2,081		
Total	211,944	26			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

ESTER

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U1 (20 mesh)	9	7.38600		
U2 (30 mesh)	9		10.80467	
U3 (50 mesh)	9			13.36533
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

ESTER

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	9.34900	2.991452	.997151	7.04957	11.64843	5.416	13.06
T2 (48 jam)	9	10.41567	2.627040	.875680	8.39635	12.43499	7.256	13.45
T3 (72 jam)	9	11.79133	2.696234	.898745	9.71882	13.86384	7.321	14.97
Total	27	10.51867	2.855117	.549468	9.38922	11.64811	5.416	14.97

Test of Homogeneity of Variances

ESTER

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,128	2	24	,880

ANOVA

ESTER

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26,986	2	13,493	1,751	,195
Within Groups	184,958	24	7,707		
Total	211,944	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

ESTER

Duncan^a

SAMP	N	Subset for alpha = .05
		1
T1 (24 jam)	9	9.34900
T2 (48 jam)	9	10.41567
T3 (72 jam)	9	11.79133
Sig.		,089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Lampiran 11. Hasil Analisa Kandungan Fenol Oleoresin Jahe (persen volume oleoresin)

Perlakuan	Kandungan Fenol Oleoresin Jahe			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
20 mesh, 24 jam (U ₁ T ₁)	3	3	3	3,0
20 mesh, 48 jam (U ₁ T ₂)	4	3	4	3,7
20 mesh, 72 jam (U ₁ T ₃)	4	4	4	4,0
30 mesh, 24 jam (U ₂ T ₁)	4	4	4	4,0
30 mesh, 48 jam (U ₂ T ₂)	4	5	5	4,7
30 mesh, 72 jam (U ₂ T ₃)	5	5	6	5,3
50 mesh, 24 jam (U ₃ T ₁)	6	6	5	5,7
50 mesh, 48 jam (U ₃ T ₂)	6	7	6	6,3
50 mesh, 72 jam (U ₃ T ₃)	7	7	6	6,7

Oneway

Descriptives

FENOL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
U1 (20 mesh)	9	3.56	.527	.176	3.15	3.96	3	
U2 (30 mesh)	9	4.67	.707	.236	4.12	5.21	4	
U3 (50 mesh)	9	6.22	.667	.222	5.71	6.73	5	
Total	27	4.81	1.272	.245	4.31	5.32	3	

Test of Homogeneity of Variances

FENOL

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,285	2	24	,755

ANOVA

FENOL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32,296	2	16,148	39,636	,000
Within Groups	9,778	24	,407		
Total	42,074	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

FENOL

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
U1 (20 mesh)	9	3.56		
U2 (30 mesh)	9		4.67	
U3 (50 mesh)	9			6.22
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Oneway

Descriptives

FENOL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
T1 (24 jam)	9	4.22	1.202	.401	3.30	5.15	3	6
T2 (48 jam)	9	4.89	1.269	.423	3.91	5.86	3	7
T3 (72 jam)	9	5.33	1.225	.408	4.39	6.27	4	7
Total	27	4.81	1.272	.245	4.31	5.32	3	7

Test of Homogeneity of Variances

FENOL

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,033	2	24	,967

ANOVA

FENOL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,630	2	2,815	1,854	,178
Within Groups	36,444	24	1,519		
Total	42,074	26			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

FENOL

Duncan^a

SAMPEL	N	Subset for alpha = .05
		1
T1 (24 jam)	9	4.22
T2 (48 jam)	9	4.89
T3 (72 jam)	9	5.33
Sig.		,082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



Proses pengeringan rimpang jahe
kering



Rimpang jahe



Serbuk jahe 20 mesh
mesh



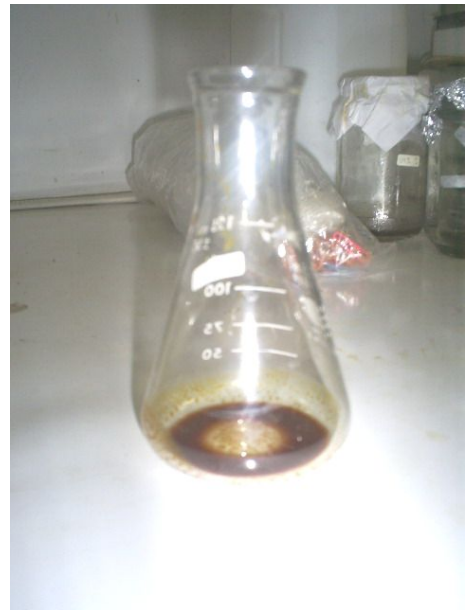
Serbuk jahe 30



Serbuk jahe 50 mesh



Alat pengayak



Oleoresin jahe



Penentuan bilangan asam oleoresin



Oleoresin dalam alkohol